



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Evaluar las propiedades físico mecánico de adobe artesanal con
mucilago de cactus en Tinta, Cusco- 2020”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bautista Challco Juan Julio ([0000-0003-0494-6031](#))

ASESOR:

Mg. Minaya Rosario, Carlos Danilo (ORCID: 0000-0002-0655-523X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructura

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

Primeramente, agradecemos a Dios por brindarme la fortaleza y guiarnos por el camino del bien y permitirnos tener la fortaleza y dedicación durante nuestra formación universitaria. En segundo lugar, agradecemos a nuestros padres, hermanos y familiares, a mi pareja María Luz Chuquitapa Mamani. Por el apoyo incondicional, tanto económico como emocional para poder estudiar una carrera Universitaria donde nos permite ser mejores personas en el futuro y dar una mejor calidad de vida a nuestros padres.

Agradecimiento

Agradezco a toda la institución que hicieron posible con su aporte al desarrollo este proyecto. Al Mg. Carlos Danilo Minaya Rosario por su importante aporte como Asesor durante todo el proceso de desarrollo del proyecto de investigación de la tesis. Agradezco a mi señor padre Lorenzo Bautista Cruz por apoyarme siempre durante todo el proceso de la ejecución de mi tesis

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.INTRODUCCIÓN.....	10
II. MARCO TEÓRICO	15
III. METODOLOGÍA.....	24
3.1. Tipo y diseño de investigación:	25
3.2. Variables y Operacionalización	25
3.3. Población, muestra y muestreo	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
3.5. Procedimientos.....	28
3.6. Método de Análisis de datos.....	29
3.7. Aspecto ético.....	30
IV. RESULTADOS.....	31
V DISCUSIÓN.....	38
VI. CONCLUSIÓN.....	41
VII. RECOMENDACIÓN.....	42
REFERENCIAS.....	43
ANEXOS.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Elaboración de adobes artesanales.....	21
Tabla 02 .Ventajas del adobe.....	22
Tabla 03. Tipos de muestra de adobes a compresión.....	27
Tabla 04. Tipos de muestra de adobes a flexión.....	27
Tabla 07.Dosificación de mucilago de cactus para adobes de 6.22 kg.....	32
Tabla 08.Dosificacion de agua para cada adobe.....	32
Tabla 09. Resistencia a compresión del adobe patrón.....	33
Tabla 10. Resistencia a compresión del adobe con 2% de mucilago de cactus.....	33
Tabla 11. Resistencia a compresión del adobe con 3% de mucilago de cactus.....	33
Tabla 12. Resistencia a compresión del adobe con 4% de mucilago de cactus.....	34
Tabla 13. Resumen General- resistencia a compresón.....	34
Tabla 14.Resistencia a Flexión de adobe patrón.....	35
Tabla 15. Resistencia a Flexión de adobe 2% adición mucilago de cactus.....	35
Tabla 16. Resistencia a Flexión de adobe 3% adición mucilago de cactus.....	35
Tabla 17. Resistencia a Flexión de adobe 4% adición mucilago de cactus.....	36
Tabla 18. Resumen general- Resistencia a Flexión de unidades de adobe.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Resumen a resistencia a compresión de unidades de adobe.....	34
Figura 02 Resumen a resistencia a compresión de unidades de adobe Resumen.....	37

RESUMÉN

El presente tesis “tuvo como objetivo principal, Determinar de qué manera influye el mucilago de cactus en las propiedades de adobe artesanal en el distrito de Tinta – Cusco, 2020” y como objetivo específico, evaluar la influencia de aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%,4% en la resistencia a compresión del adobe artesanal del distrito de Tinta- Canchis- Cusco, Evaluar la influencia de aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%,4% en la resistencia a flexión de adobe artesanal del distrito de Tinta- Canchis- Cusco, evaluar la influencia de mucilago de cactus en un 2%, 3%, 4% en la absorción de humedad del adobe artesanal en el distrito de Tinta – Canchis – Cusco, 2020, de la misma manera se determinó la adición de mucilago de cactus en las unidades de adobe donde aumento en el ensayo de compresión , ensayo de flexión, en el ensayo de absorción disminuyo su porcentaje de absorción de agua en ensayo de 24 horas.

La presente tesis se ha desarrollado debido que existía problemas en la construcción de adobes en la comunidad de Uchu del distrito de Tinta – provincia de Canchis – departamento del Cusco, debido a que las unidades de adobe tienen baja resistencia, por tal sentido se desarrollado esta tesis para plantear una nueva técnica para reforzar las unidades de adobe, utilizando mucilago de cactus para que mejorar sus propiedades físicas y mecánicas del adobe artesanal. la presente tesis es cuasiexperimental y aplicada, ya que indica a resolver problemas en las construcciones con una población de 72 unidades de adobe con mucilago de cactus, aplicado en la instrumentos que determina el capitulo II de la Norma E-080 de tierra reforzada asimismo se encontraron los principales resultados como el la resistencia a compresión en el adobe patrón 17.65 kg/cm², 2% resultado 18.00 kg/cm², 3% resultados 18.42 kg/cm², 4% resultado 19.29 kg/cm² en el ensayo a flexión en adobe patrón de obtuvo 1.11 kg/cm², 2% resultado 5.77 kg/cm², 3% resultado 6.59 kg/cm², 4% resultado 10.28 kg/cm² en el porcentaje de absorción disminuye en una 2% resultados 15,02 %, 3% resultado 32.34 %, 4 % resultado 35.45 %.

En conclusión que al utilizar mucilago de cactus en las unidades de adobe con diferentes dosificaciones (2%,3%,4%), la unidad de adobe aumenta su resistencia, donde se pudo demostrar mediante los ensayos de laboratorio que al utilizar mucilago de cactus como refuerzo interno mejoran sus propiedades físicos y

mecánicos de la unidades de adobe donde se encuentran los esfuerzos de compresión , ensayos de flexión, y disminuye el ensayo de absorción según que determina la Norma E-080.

Palabras claves: resistencia compresión, resistencia flexión, mucilago de cactus, absorción

ABSTRACT

This thesis "had as its main objective, to determine how cactus mucilage influences the properties of artisanal adobe in the district of Tinta - Cusco, 2020" and as a specific objective, to evaluate the influence of the application of cactus mucilage in a 2%, 3%, 4% in the compressive strength of the artisanal adobe from the district of Tinta- Canchis- Cusco, Evaluate the influence of the application of cactus mucilage in 2%, 3%, 4% in the flexural strength of Artisanal adobe from the district of Tinta- Canchis- Cusco, evaluate the influence of cactus mucilago in 2%, 3%, 4% in the moisture absorption of artisanal adobe in the district of Tinta - Canchis - Cusco, 2020, of the In the same way, the addition of cactus mucilage was determined in the adobe units where it increased in the compression test, bending test, in the absorption test its percentage of water absorption decreased in the 24-hour test.

This thesis has been developed due to the fact that there were problems in the construction of adobe in the community of Uchu of the district of Tinta - province of Canchis - department of Cusco, because the adobe units have low resistance, for this reason it was developed This thesis to propose a new technique to reinforce the adobe units, using cactus mucilage to improve the physical and mechanical properties of the handmade adobe. This thesis is quasi-experimental and applied, since it indicates to solve problems in constructions with a population of 72 adobe units with cactus mucilage, applied in the instruments determined by chapter II of Standard E-080 on reinforced earth. found the main results as the compressive strength in the standard adobe 17.65 kg / cm², 2% result 18.00 kg / cm², 3% result 18.42 kg / cm², 4% result 19.29 kg / cm² in the flexural test in standard adobe from obtained 1.11 kg / cm², 2% result 5.77 kg / cm², 3% result 6.59 kg / cm², 4% result 10.28 kg / cm² in the absorption percentage decreases by 2% results 15.02%, 3% result 32.34 %, 4% result 35.45%.

In conclusion, when using cactus mucilage in adobe units with different dosages (2%, 3%, 5%), the adobe unit increases its resistance, where it could be demonstrated through laboratory tests that when using cactus mucilage as internal reinforcement adobe units where compression forces are found, bending tests, and decrease the absorption test as determined by Standard E-080

Keywords: compressive strength, flexural strength, cactus mucilage, absorption

INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

Anteriormente se ha visto que cada vez se realizaron más construcciones por el hombre con adobe artesanal en el Perú, pero este mismo aumento genera impacto ambiental en nuestro país, por lo que se buscó con el avance de la tecnología nuevos estudios al adobe. Por esa circunstancia hubo presentaciones sobre el adobe de mucilago de cactus que se busca la manera que las construcciones tengan menor impacto sobre el cambio climático.

El adobe con mucilago de cactus tendrá un papel muy significativo en la elaboración de adobes, que serán utilizados en las diferentes construcciones

A nivel internacional han estudiado al adobe artesanal agregando aditivos naturales, sustancias orgánicas generando que el adobe artesanal con aditivo natural cactus presente mayor a la resistencia a compresión, resistencia flexión, adsorción con la finalidad de reducir la cantidad de cemento. Por esa razón países como **Ecuador, México y Nicaragua** han visto cómo solucionar que el adobe artesanal obtenga mayor soporte ante las cargas utilizando aditivos como mucilagos naturales, fibras de cabuya y fibras bambú respectivamente, obteniendo un mayor soporte a las resistencias de compresión y flexión comparado con el adobe artesanal.

En estos últimos años, la ampliación demográfica ha generado el crecimiento del sector constructivo con los adobes artesanales por que los precios son muy rentables y económicos en vista que los materiales son muy accesibles en la población. Debido a las construcciones informales en el 2017, un estudio que ha sido realizado por una institución peruana informó que el 60% de las viviendas de Cusco son informales y vulnerables ante un terremoto. Cada año en Cusco se construyen 10 mil viviendas informales y 3 mil viviendas son formales. Esto ha generado un grave problema cuando sucede un terremoto provocando el colapso de aquellas construcciones informales. En comparación con Colombia al año construyen 2000 viviendas informales.

En el Perú, se observó que en zonas rurales el uso del adobe era muy común, dichas construcciones han justificado ser la única respuesta apropiadas, la única vía posible mediante la cual las personas de muy escasos recursos económico puedan adquirir una casa digna. El problema es que las unidades de adobe son muy débiles y no resisten ante un movimiento sísmico y tienen un alto porcentaje

de absorción en las ciudades **Cusco, Lima y Cajamarca** han realizado estudios al adobe para mejorar su durabilidad, para realizar eso han hechos estudios agregando al aditivo natural donde se generó un aporte a las propiedades del adobe artesanal en cuanto a su durabilidad, resistencias como compresión, flexión y también redujo la cantidad de adobes artesanal al utilizar. También como una manera de utilizar el mucilago de cactus como aditivo natural para tener una mejor elaboración de adobes.

El distrito de Tinta, la gran parte de dificultades que se ve en la arquitectura con el adobe artesanal es la causa de la inestabilidad que posee ante precipitaciones, desbordamiento ocasionado por los factores climáticos presentaron un mayor daño en las construcciones, por esa circunstancia esta investigación realizó estudios.

La presente investigación permitió dar alternativas para beneficiar a la población con la elaboración de adobe artesanal empleando como mucilago de cactus, este aditivo no se ha usado frecuentemente ya que es un aditivo que mejora en las propiedades, su precio es muy rentable, pero ha beneficiado para proporcionar un mejor desempeño, resistencia y el otro material que se agregó el aditivo natural que es cactus, para mejorar su durabilidad, resistencia como también de buscar que pese menos el concreto en el distrito de Tinta. Con esta investigación se otorgó la oportunidad de mejorar las características físicas del adobe, que cumpla con la resistencia adecuada, para así combatir con la mala calidad del adobe en las construcciones informales en el Distrito de Tinta.

Problema General:

¿En cuánto influye la aplicación de mucilago cactus en las propiedades del adobe en el distrito de Tinta- Canchis – Cusco del 2020?

Los problemas específicos de esta investigación fueron:

¿En cuánto influye la aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%, 4% en la resistencia a Compresión del adobe artesanal del distrito de Tinta-Canchis-Cusco 2020?.

¿En cuánto influye la aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%, 4% en la resistencia a flexión de adobe artesanal en el distrito de Tinta-Canchis-Cusco 2020?
¿En cuánto influye la aplicación de mucilago de cactus en un 2%, 3%, 4% en la absorción de humedad del adobe artesanal en el distrito de Tinta, Canchis, Cusco 2020.

Justificación de la investigación

Esta investigación busca brindar soluciones en el distrito de Tinta que en la gran parte de construcción de viviendas son la base las cuales se construye empíricamente se argumentó en los siguientes aspectos como social, económico metodológico, ambiental y teórico. Porque buscó la manera de beneficiar las propiedades que se requiere en el adobe utilizando mucilago de cactus. Se utiliza este elemento con el fin que se mejore la calidad, resistencia a compresión, flexión, adsorción. El propósito fue que el adobe cumplió con las normas requeridas, para así solucionar los problemas en la construcción, para así solucionar los problemas en la construcción, por último, como ambiental se utilizará aditivo natural mucilago de cactus. Debido a esa razón, se generó un menor impacto en nuestro ambiente.

Por lo tanto, la presente investigación sirve para apoyar a futuros estudiantes y a la población, se busca nuevos métodos de estabilización de la unidad de adobe con el propósito de proteger vidas humanas en casos de sismos

Hipótesis General:

La aplicación de mucilago de cactus mejorará las propiedades del adobe artesanal en el distrito de Tinta, Canchis, Cusco 2020.

Las hipótesis específicas de esta investigación fueron:

¿La aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%, 4% mejora la resistencia a Compresión del adobe artesanal del distrito de Tinta-Canchis-Cusco 2020?.

¿La aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%, 4% mejora la resistencia a flexión de adobe artesanal en el distrito de Tinta-Canchis-Cusco 2020?.

¿La aplicación de mucilago de cactus en un 2 %,3%, 4% disminuye la absorción de humedad del adobe artesanal en el distrito de Tinta, Canchis, Cusco 2020.

Objetivo General:

Determinar de qué manera influye el mucilago de cactus en las propiedades de adobe artesanal en el Distrito de Tinta – 2020.

Los objetivos específicos de esta investigación fueron:

¿Evaluar la influencia de aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%, 4% en la resistencia a Compresión del adobe artesanal del distrito de Tinta-Canchis-Cusco 2020?

¿Evaluar la influencia de aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%, 4% en la resistencia a flexión de adobe artesanal en el distrito de Tinta-Canchis-Cusco 2020?

¿Evaluar la influencia de mucilago de cactus en un 2%,3%, 4% en la absorción de humedad del adobe artesanal en el distrito de Tinta, Canchis, Cusco 2020.

II. MARCO TEORICO

II.MARCO TEORICO

Flores, Limpe (2018), en su tesis titulada ***"Influencia de la fibra de Maguey (furcraea andina) en las Propiedades Mecánicas de la Mampostería tradicional de adobe, Cusco"*** de la Universidad Nacional de San Antonio Abad, cuyo objetivo general fue determinar la influencia de la adición de fibra de maguey en las Propiedades Mecánicas de la manpostería tradicional de adobe en Cusco. El estudio fue tipo descriptivo y explicativo, la población que se utilizó fueron todos los adobes, las muestras utilizadas fueron 12 muestras, el muestreo fue probabilístico, ya que se eligió involuntariamente, los instrumentos utilizados fueron pruebas a tracción, los resultados al añadir fibra de Maguey en un porcentaje de 0.20% de paja y 0.15% de fibra de Maguey, han obtenido resultados de esfuerzo a tracción axial promedio que fue de 5.81 kg/cm² y desviación estándar de 0.14, mientras que con la adición de 0.20 % de paja y 0.05% de fibra de maguey, el resultados fueron 5,19 kg/cm² a la resistencia a la tracción promedio y la desviación estándar de 0,32, de lo anterior concluyó que la adición de fibra de maguey optimiza las propiedades mecánicas del adobe al 0.20% de paja y 0.15% de fibra de Maguey a valor de resistencia de 5.81 kg/cm². ¹

Salazar (2019) en su tesis titulada ***"Resistencia a compresión Axial del adobe compactado con adición de Fibra de Maguey, Cajamarca 2017"*** de la Universidad Privada del Norte cuyo objetivo de investigación fue Determinar la resistencia a la Compresión Axial del adobe compactado con adición de fibra de Maguey. El tipo de estudio fue comparativo, es decir se compara los resultados obtenidos después de ensayos realizados, la población fue considerado de 50 bloques de adobes compactados ,la muestra empleada fue 20 unidades de adobes compactados, el muestreo fue no probabilístico, es decir se eligió las muestras por razones de coste y tiempo, los instrumentos considerados fue los ensayos a compresión, los resultados obtenidos fue que al añadir la fibra de Maguey en un 0% ; 0.25% ; 0.50% ; 0.75% ; 1% el promedio de las resistencias a compresión fue 19.82 kg/cm² ; 25.75 kg/cm²; 23.93 kg/cm²; 23.49 kg/cm² y 21.88 kg/cm² respectivamente. De lo anterior se concluyó que la adición de las fibras de Maguey en un porcentaje de 0.25% aumenta considerablemente el valor de resistencia a Compresión en un 25.75 kg/cm². ²

Bolaños (2016) en su tesis titulado ***“Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna.”*** de la Universidad Privada del Norte, Cuyo objetivo de investigación general fué determinar la resistencia a flexión, compresión del adobe compactado con la adición a diferentes porcentajes de goma de tuna, el tipo de estudio empleado fue experimental, ya que se desarrolló pruebas de ensayos en laboratorio, la población empleada fue el uso de 96 bloques de tierra, la muestra fue 6 cubos a ensayo compresión, 10 unidades por cada muestra para hallar la desviación estándar, flexión 8 unidades por cada muestra y para la absorción 6 unidades para cada muestra, el muestreo fue no probabilístico, es decir las muestras se eligió de manera intencionada, los instrumentos empleados fue la norma de actualización E 0.80 y ensayos de laboratorio a compresión, lo resultados obtenidos fue con respecto a la resistencia a compresión los adobes con la adición de aditivos en porcentajes de 5%,10% y 15% con valores a compresión 21.90 Kg/cm² ; 25.27 Kg/cm² y 27.56 Kg/cm² en ese orden que ascienden su resistencia en comparación a los adobes de la muestra patrón con valor a compresión de 19.19 kg/cm², concluyó que al adicionar goma de tuna al 15% aumentan su valor de compresión a 27.56 kg/cm². ³

Ríos (2018) en su tesis para optar el título profesional de ingeniera civil titulada ***“Registro de los sistemas constructivos con fibras naturales en la construcción del cantón Loja – ensayo y propuesta de un adobe mejorado”*** de la Universidad Internacional de Ecuador, cuyo objetivo fue reconocer los sistemas tradicionales que emplean fibras naturales en el cantón Loja y en base a esto proponer una alternativa de sistema constructivo con fibra natural mediante el uso de la cascarilla de café. El estudio que abordo fue de tipo exploratorio, ya que le permitió realizar investigaciones profundas para espera recopilar resultados variables, la población considerada del estudio fue las cascarras de café, la muestra que fue elegida fue de 8 probetas de café y materia prima, el muestreo fue probabilístico, es decir las muestras se eligen de manera intencionada, los instrumentos empleados son los ensayos de esfuerzos a compresión en laboratorio, los principales resultados fueron que la muestra obtuvo una resistencia de compresión 10.25 kg/cm² a los 28 días, con las dimensiones 10x35 cm y una carga

1131 kg .De lo anterior se concluyó que las fibras decascara de café poseen mayor resistencia 10.25 kg/cm² a los esfuerzo de compresión. ⁴

Montenegro (2019) en su tesis titulada “**Caracterización del Adobe Reforzado con Fibras Naturales y Artificiales para la recuperación de construcciones tradicionales en la Comuna de Zuleta.**” De la Universidad Central del Ecuador, cuyo objetivo fue Investigar si la adición de fibras naturales y artificiales pueden mejorar las características Físico-Mecánicas del adobe para ser utilizados en la rehabilitación de las construcciones tradicionales en la Comuna de Zuleta provincia de Imbabura, la metodología fue de tipo cualitativa experimental ,la población empleada fue 90 adobes ,la muestra fue de 55 adobes ,el instrumento que se empleó fue el ensayo a compresión , los resultados que se obtuvo fue que al ser sometidos a la prueba de carga de 200 toneladas , con la adición de fibra artificial han soportado 90 tn de aplastamiento , mientras que con la adicción de fibra de paja y cabuya han soportado 40 y 50 tn respectivamente, se concluyó que la adición de fibras artificiales soportan en 90% en comparación de los demás que apenas ascendieron al 50% , es decir 50 tn⁵

Briseño (2016) en su tesis titulada “**Análisis del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de cabuya**” de la Universidad Técnica de Ambato facultad de Ingeniería Civil y Mecánica cuyo objetivo de investigación fue analizar el comportamiento a flexión de las vigas reforzadas con fibra de cabuya, el estudio correspondiente fue de tipo exploratorio debido a que se experimentó en laboratorio y de tipo descriptiva, ya que pudo describir las propiedades mecánicas del adobe estabilizado, la población empleada es el universo el concreto, pero solo se usó una parte del concreto, la muestra empleada fue usado de 03 especímenes para los ensayos, el muestreo fue probabilístico, es decir se eligió las muestras de manera no intencionada, los instrumentos ensayados fue la resistencia a tensión, los resultados obtenidos fue en vigas de concreto reforzado $f'c = 240 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días y con la adición de fibra longitudinal de cabuya su resistencia a flexión que obtuvo fue el valor de 25.00 kg/cm^2 , mientras que el concreto Reforzado con fibra dispersa ascendió a un valor 33.04 kg/cm^2 de resistencia a flexión en vigas. La conclusión que estableció fue que la adición de la fibra de cabuya modifico las propiedades del concreto reforzada dispersa que asciende a 33.04 kg/cm^2 de resistencia a la flexión sobre la viga⁶

BARRETO, VELASQUEZ (2019), en su tesis titulada ***"Evaluación de la Resistencia del Adobe Reforzado con Paja de Trigo para Viviendas en el Distrito de Chalaco- Piura, 2019 "*** de la Universidad Cesar Vallejo, cuyo **objetivo** general. Evaluar la resistencia del adobe reforzado con paja de trigo para viviendas en el distrito de chalaco- Piura, 2019. El estudio fue tipo descriptivo y explicativo, la población que se utilizó fueron todos los adobes, las muestras utilizadas fueron 48 muestras, el muestreo fue probabilístico, ya que se eligió involuntariamente, los instrumentos utilizados fueron pruebas a tracción, los resultados obtenidos al añadir fibra de Maguey en un porcentaje de 1% de paja y 3%, 5%, con paja de trigo, han obtenido resultados de esfuerzo a tracción axial promedio que fue de 6.81 kg / cm² y desviación estándar de 1%, mientras que con la adición de 3 % de paja y 5% de paja, el Los resultados fueron 7,24 kg / cm² a la resistencia a la tracción promedio y la desviación estándar de 0,38, de lo anterior concluyó que la adición de paja de trigo optimiza las Propiedades Mecánicas del adobe al 1% de paja y 3% de paja de trigo a valor de resistencia de 6.81 kg/cm²⁷

Llunitasig y Siza (2017), in his thesis entitled ***"Study of the compressive strength of artisanal adobe stabilized with straw, manure, sap of prickly pear, bull's blood and analysis of its seismic behavior using a model"*** from Universidad Technical de Ambato whose objective The main one was Obtaining the compressive strength of artisanal adobe stabilized with cow manure, bull blood, prickly pear sap and straw; determine its seismic behavior using a scale model. The type of study was experimental, the population was 60 artisanal adobes, the sample used was 6 samples from which the average of 4 would be chosen, non-probability sampling, the instruments tested were compression, the results obtained were that the average compressive strength of artisanal adobe is 9.84 kg / cm², while the addition of straw and manure to the standard adobe obtained results of 10.15 kg / cm²; 10.30 kg / cm² respectively. From the above, it is concluded that when stabilizing the adobe pattern with the addition of cow manure, the compressive stress of 10.30 kg / cm² results. Los resultados fue que la Resistencia a compresión promedio del adobe artesanal fue 9.84 kg/cm², mientras la adición de paja y estiércol al adobe patrón se obtuvo resultados de 10.15 kg/cm²; 10.30 kg/cm² respectivamente. De lo anterior se concluye que al estabilizar el adobe patrón con la adición del estiércol de vaca resulta el esfuerzo a compresión 10.30 kg/cm²⁸

Pezo (2017) ,en su tesis titulada *"Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de la Piña dorada en el refuerzo del adobe de Morales, San Martín"* de la Universidad César Vallejo, cuyo **objetivo** fué analizar la influencia de uso de fibras obtenidas del tallo de Piña Golden en refuerzo de adobe del distrito de Morales, el **tipo** de estudio utilizado fue explicativo, la **población** utilizada fue los suelos del sitio de investigación, la **muestra** que consideró 50 calculados de adobes, los **instrumentos** fue los ensayos de resistencia a compresión, los **resultados** obtenidos fueron con la adición de fibra de tallo de piña, se obtiene una mayor resistencia que es equivalente a (23.46%) en comparación con el adobe artesanal y también excede el mínimo de 12 kg / cm² establecido por el estándar, De Lo anterior **concluyó** que al agregar fibra de piña mejora las Propiedades de Resistencia, excediendo el mínimo establecido por el estándar en 12.00 kg / cm² ⁹

Moreno, García (2019), in his article entitled *"Stabilization of adobes with Bamboo Fibers case study: Construction Project of social interest housing in the neighborhood" El Pantanal Granada, Nicaragua* of the National University of Engineering whose The **objective** was to carry out new tests of mixtures with adobe and which have been tested and studied in laboratories, the **type** of study used was exploratory, since the study aims to obtain new results, the **population** that was considered to be the adobes of the area of study, the **sample** that was used was 37 specimens with dosage variations, the **sampling** was not intentional probabilistic, the **instruments** used were simple compressive strength or also called load capacity, the **results** obtained with the addition of 18% of bamboo fiber the following data have been obtained at the ultimate resistance of 11.10 kg f/cm² and 12.20 kg / cm², while with the addition of 25% bamboo fiber , compressive strengths of 11.5 kgf/cm² and 15.62 kgf/cm² have been obtained, from the above it was **concluded** that by adding the fiber by 25%, values of compressive strengths greater than the minimum, that is to say of the 11.50 kgf/cm² to 15.62 kgf/cm² ¹⁰

Adobe: El adobe está preparado de masas barro que durante el proceso de su elaboración se le añade paja que son cortados en 0.10 cm. Con la finalidad de mejorar sus propiedades de resistencia y flexión. Una vez preparado se le hace dormir por 48 horas con ellos logra que se disuelva uniformemente y que se facilite el batido del lodo¹¹

Proceso de elaboración de adobe.

La calidad del adobe es muy importante para su resistencia sísmica esta se tiene obteniendo la materia prima, realizando las pruebas necesarias para su fabricación [...] ¹². En primer lugar, se busca tierra limpia compuesta por arcilla y arena, que por lo general se encuentra a unos treinta centímetros las primeras capas son de tierra negra, otros materiales que no son buenos para la elaboración de adobe artesanal, desechos orgánicos. En segundo lugar, se determinará que materiales vamos a utilizar el estabilizador es muy importante la impermeabiliza y protege de la dilatación adquiere más resistencia una vez seleccionada. La mejor combinación de tierra para un óptimo entre arena y barro que estos materiales actúan como estabilizadores sin necesidad de utilizar estabilizantes químicos. En tercer lugar, es necesario realizar ensayos de plasticidad la prueba más usa es la de cinta consiste en hacer un centímetro de ancho y de largo quince centímetros con una masa de tierra con poca agua y se observa a que lado se quiebra, si en caso se quiebra por la mitad la tierra es buena para la elaboración de los adobes

Tabla. 01 *elaboración de adobes artesanales*

VENTAJA DEL ADOBE	DESVENTAJAS DEL ADOBE
✓ Precio bajo	✓ No es adecuado para la construcción en alturas
✓ Permite un bajo consume energético por sus cualidades aislantes	✓ Baja resistencia los fenómenos y sismos

Fuente: Fuente elaboración propia

Formas y Dimensiones

Pueden ser cuadriculadas y rectangulares según la Norma E-080 del Ministerio de Vivienda (2017) hace mención de las dimensiones que debe tener una unidad del adobe. Su longitud debe de ser el doble del ancho y su altura debe sr entre 8 cm, 12 cm [...] ¹³

Mucilagos Naturales

Los mucilagos son de espécimen fibras soluble que tiene las características glutinosas y condensas que se causan mediante la dispersión de gomas en agua o la extracción de mucilagos de meollos vegetales en presencia del agua [...] ¹⁴

Tabla. 02 *ventajas de del adobe*

Ventajas
Bajo costo de obtención
Reduce el impacto Negativo
Baja densidad
Materia prima

Fuente: Fuente elaboración propia

Mucilago Cactus en liquido

El cactus es extraído de la Comunidad campesina de Uchu del distrito de Tinta llamado también gigantones que existe en gran cantidad para la extracción ingresara en forma líquido para la preparación y elaboración de adobes artesanales [...]¹⁵

Resistencia a la compresión

Es la prueba muy importante para obtener la resistencia del concreto, aplicado a las probetas a cargas axiales y así obtener su resistencia alta a la compresión, generalmente alcanzados a la edad de 28 días medidos en el sistema de kg/cm² y su símbolo es f'_c ¹⁶

La resistencia a la flexión

Es utilizada generalmente en hacer diseños de pavimentos y losas de concreto en terrenos horizontales, se puede decir que la resistencia a flexión tiene como tipo de resistencia a compresión, para así hacer comparación de los materiales y tamaño del componente¹⁷

Ensayos de Absorción

La absorción está concerniente a la destilación de la evaporación parcial de los líquidos, ya que se encuentra su punto de ebullición¹⁸

Granulometría Método por el cual las partículas se separan de los agregados mediante mallas. Con la finalidad que la arena sea utilizada adecuadamente y así pueda cumplir con las especificaciones que están establecidas en la norma ASTM¹⁹

Limite Plástico El ensayo de limite plástico nos muestra que el suelo es un material no plástico, y que está en un estado semisólido y plástico, ya que nos muestra el contenido de humedad de la muestra²⁰

Limite plástico es la humedad que contiene el suelo por debajo del cual se puede considerar como un material no plástico, y esta entre el estado semisólido y plástico.

Índice de Plasticidad Es la característica de un material, que es capaz de recibir y soportar deformaciones rápidas, sin obtener rebote elástico, sin que aumente su volumen²¹

También puede definir el comportamiento de la tierra cuando está en contacto con agua, y es la diferencia del suelo necesaria para sea consistente en lo plástico o líquida

III. METODOLOGIA

III. METODOLOGIA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación de acuerdo al fin:

El estudio aplicado se orienta generar conocimientos que aportará soluciones en diversos sectores, [...] de esa manera plantear soluciones a los problemas identificados en tiempos reales²²

El proyecto de **Investigación es de tipo aplicada**, debido que el objetivo es generar conocimientos, teorías a causa de los problemas existentes para que posteriormente se brinda varias alternativas de solución.

Mejoramiento de adobe (cactus)

Por lo tanto, la investigación del presente proyecto es del **tipo aplicada**, debido a que se busca poner en práctica los conocimientos previos en mejoramiento del adobe con el uso de cactus, con el fin de tomar decisiones en la elección de una mejor estabilización del adobe con los diversos porcentajes de cactus, en base a los resultados obtenidos del laboratorio y los criterios de resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y la reducción del porcentaje de absorción

Tipo de investigación de acuerdo al diseño metodológico

Diseños cuasi Experimental: Es un procedimiento en el que se prueba si hay verdaderas relaciones de causa y efecto dando un actual marco referencial, y un alto grado de control sobre los factores de la investigación²³. este proyecto se considera **cuasi experimental**, con variable independiente (cactus 2%, 3%,4%) con la finalidad de ver el efecto y vínculo con una o más variables dependientes (propiedades del adobe artesanal); se diferencia del experimental verdadero en retrasar la confiabilidad al inicio de los grupos.

3.2. Variable y Operacionalización.

La operacionalización de la variable es todo lo vinculado a lo que se va a manipular, medir y colocar a un estudio de investigación²⁴. Se considera valores diferentes a los de carácter cualitativo o cuantitativo y pueden ser explicado de manera conceptual u operacional.

Variable Independiente: mucílago de cactus.

Definición conceptual:

Es de procedencia de laguna latina, aunque su raíz es muy resistente a heladas y bajas temperaturas esto permite que sobre vivan en regiones desérticas de clima seco además la variedad que podemos apreciar en el aspecto físico.²⁴ Los cactus, debemos señalar que estas plantas poseen una capacidad de adaptación verdaderamente admirable, ya que ha podido pasar de la vida en el desierto.

Definición operacional: Las dosificaciones de cactus (2% y 3%, 4%) que, respecto al volumen de la muestra, se emplearán para un diseño de mezclas para adobes siguientes, con el objetivo de aumentar las resistencias a la compresión y a la flexión, y reducir el porcentaje de absorción del adobe, posteriormente se procederá a elaborar 18 unidades de adobes.

Variable Dependiente: propiedades físicas mecánicas del adobe

Definición conceptual:

El adobe es un está compuesto de tierra, que durante el proceso de elaboración es adicionado con paja, con la finalidad de mejorar sus propiedades de resistencia y compresión²⁵

Definición operacional:

El adobe en estado endurecido tiene propiedades que resaltan su calidad. En esta investigación se realizará primero el ensayo de la Resistencia a la Compresión, luego la Resistencia a la Flexión y finalmente el porcentaje de absorción del adobe²⁶; para los 3 diseños pre establecidos (el cactus en un 2%,3%,4%), asimismo se realizarán 6 unidades por cada uno de los tres ensayos, haciendo un total de 18 unidades por ensayo, para todos estos casos se medirán su calidad mediante ensayos de laboratorio.

3.3. Población, Muestra y muestreo**Población.**

La población es un conjunto de participantes en la cual el líder desea generalizar los resultados de la investigación²⁷, por lo tanto, en la presente investigación, su población estará conformada por todas las unidades de adobe que resulten en el sector de estrella Mocco de la Comunidad de Uchú distrito de Tinta, departamento de Cusco.

Mejoramiento de adobe (cactus)

La población estará compuesta por todas las unidades de adobes de dimensiones 30cm x 15cm x 10cm, resultantes de todas las pruebas de la Resistencia a la Compresión, Resistencia a la Flexión y del porcentaje de absorción²⁸, así como de las distintas combinaciones con el cactus, aplicado en los diseños adicionales.

Muestra.

La muestra es el subconjunto de la población, la cual es limitada para realizar las mediciones o el experimento para la obtención de los resultados, es decir, características que son más relevantes para la investigación²⁹. En la presente investigación se tomó muestra 72 unidades de adobe de tierra donde se va a realizar el proyecto

Mejoramiento de adobe (cactus)

En la norma E-080 - 2017 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada, indica como mínimo 6 unidades para los ensayos a realizar³⁰ En la presente investigación se tomará como muestra 72 unidades de adobe de tierra, para los 3 Ensayos:

Ensayo a Compresión

Tabla. 03 *tipos de muestra de adobe a compresión*

MUESTRA	TIPO DE ABOBE
6	Unidades de adobe patrón
6	Unidades de adobe con 2% de adición
6	Unidades de adobe compactado con 3% de adición de cactus
6	Unidades de adobe compactado con 4% de adición de cactus

Fuente: Norma técnica E-080

Ensayo a Flexión

Tabla. 04 *tipos de muestra de adobe a flexión*

MUESTRA	TIPO DE ABOBE
6	Unidades de adobe patrón
6	Unidades de adobe con 2% de adición
6	Unidades de adobe compactado con 3% de adición de cactus
6	Unidades de adobe compactado con 4% de adición de cactus

Fuente: Norma técnica E-080

Ensayo de Absorción de agua

Tabla. 05 *Tabla de absorción de agua*

MUESTRA	TIPO DE ABOBE
6	Unidades de adobe patrón
6	Unidades de adobe con 2% de adición
6	Unidades de adobe compactado con 3% de adición de cactus
6	Unidades de adobe compactado con 4% de adición de cactus

Fuente: Norma técnica E-080

Muestreo

En esta investigación el tipo de muestro es no probabilístico porque se indica el número de ensayos que es igual a la cantidad. Los muestreos no probabilísticos son aquellos que desconocen la probabilidad de seleccionar cualquier parte de la población³¹.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad Mejoramiento de adobe (cactus)

Prospectiva, son aquellos estudios donde el investigador ejecuta a futuro y mediante un plan sus propias mediciones en el Laboratorio, en base a los indicadores de sus antecedentes de tesis o sus artículos de investigación, ejerciendo siempre el control sobre sus mediciones³²

La Técnica, como método de recopilación de datos para este proyecto de investigación, serán los ensayos en laboratorio (cuasi experimental = propiedades del adobe)³³, y en base a los instrumentos su recojo de datos será mediante el análisis de mecánica de suelos según sus indicadores (cactus en un 2 %,3%, 4%), empleando para ello, los laboratorios de mecánica de suelos, los que estarán sujetos a las normas designadas para cada tipo de ensayo.

3.5. Procedimientos

b) Prospectivo

Mejoramiento de adobe (cactus)

La recolección de muestras de suelo y material orgánico que serán como estabilizantes será realizará en el distrito de Tinta - Cusco y luego ser trasladadas al laboratorio en la ciudad de Cusco, para realizar los ensayos de clasificación de suelos, Atterberg, resistencia a compresión, flexión y absorción de agua, y

posteriormente evaluar la mejor opción en los resultados.

La obtención del suelo será de una chacra cerca a la población, detallada en esta investigación y los materiales de una fábrica, luego será llevada a la ciudad de Cusco para ser sometidos a los ensayos ya detallados.

Validez

Es la prueba o el instrumento que mide lo que se busca medir y la manera de garantizar la validez es recurrir a expertos en el tema con la finalidad de definir si cumple con dicha finalidad³⁴. Para esta investigación fue validada por el ingeniero encargado del laboratorio donde se realizará los ensayos.

Confiabilidad

Es la capacidad del instrumento para determinar datos que contengan dicha realidad que se pretende conocer³⁵. Si un instrumento tiene mayor confiabilidad, tendrá menor cantidad de errores en los puntajes analizados.

Para esta investigación el grado de confiabilidad fue los certificados de calibración de las maquinas donde se realizará los ensayos.

Procedimientos

La recolección de muestras de suelo y material orgánico que serán como estabilizantes será realizará en la en la cantera de Estrella Moccho de la comunidad de Uchu del distrito de Tinta, Cusco y luego llevadas al laboratorio en la Provincia de Sicuani para realizar los ensayos de Atterberg, resistencia a compresión, flexión y absorción de agua, para evaluar la mejor opción la mejor opción en los resultados

Prospectivo. En la fase de planificación de la investigación, se debe detallar el marco analítico: la metodología para examinar la razón de los datos de manera transparente y sistemática ya que se asemejan a la realidad³⁶.

Para la obtención de datos se llevará a cabo mediante la observación directa, ya que nos permitirá visualizar cada prueba ensayado en el laboratorio.

3.6 Método de Análisis de datos

En la fase de planificación de la investigación se debe detallar el marco analítico: la metodología para examinar la razón de los datos de manera transparente y sistemática ya que se asemejan a la realidad, ya sea de manera cualitativa o cuantitativa³⁷. Para la obtención de datos se llevó a cabo mediante la observación directa, ya que nos permitirá visualizar cada prueba ensayado en el laboratorio

tomando apuntes de los resultados y contrastarlo con la hipótesis.

- a) Identificar la existencia del problema.
- b) Formular la hipótesis para poder detallar las existencias del problema.
- c) Dar a conocer las posibles consecuencias de la formulación de la hipótesis.
- d) Verificar los resultados obtenidos en el laboratorio con dicha hipótesis.
- e) Finalizar verificando dichos anuncios.

3.7. Aspectos éticos

El trabajo de investigación está basado a la norma ISO, acompañado de datos generales mediante tablas, gráficos, Siendo alumno de la carrera profesional de Ingeniería Civil, el presente proyecto de investigación se desarrollará con total honestidad, honradez, respeto y confianza de no haber copiado de otros autores, respetando sus aportes.

IV.RESULTADOS

IV.RESULTADOS

Tabla 06: *Ensayo de límites de Atterberg*

Limite Liquido	24%	Limite Plastico	21%	Indice de plasticidad	3%
----------------	-----	-----------------	-----	-----------------------	----

Fuente: Elaboración Propia.

Clasificación del suelo

Para la clasificación del suelo de acuerdo a los resultados de laboratorio de la granulometría, se obtuvo que más del 50% del material pasa por el tamiz N° 200 (0.075 mm)³⁸. El tipo de suelo es arcilla inorgánica de baja plasticidad, según SUCS.

Dosificación

Tabla 07. *Dosificación de mucilago de cactus para cada adobe de (6.22 kg)*

Porcentaje	Cantidad de suelo seco (kg)	Cantidad de mucilago de cactus (kg)
2% mucilago de cactus	6.22	0.26
3% mucilago de cactus	6.22	0.26
4% mucilago de cactus	6.22	0.26

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 08. *Dosificación de agua para cada adobe (6.22 kg)*

Porcentaje	Cantidad de suelo seco (kg)	Cantidad de mucilago de cactus (kg)
Adobe patrón	6.22	0.84
2% mucilago de cactus	6.22	0.94
3% mucilago de cactus	6.22	1.03
4% mucilago de cactus	6.22	1.12

Fuente: Elaboración Propia.

Ensayo Resistencia a Compresión

Tabla 09. Resistencia a Compresión del adobe patrón

Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm)	Deformacion (mm)
1	6650	14.07	0.42
2	7550	16.02	0.64
3	8550	18.00	0.74
4	8500	18.35	0.88
5	9500	19.61	0.90
6	9580	19.84	0.76
PROMEDIO	8388.33	17.65	0.72

Fuente: Elaboración Propia.

$$f'b = 17.65$$

Tabla 10. Resistencia a Compresión del adobe con 2% de mucilago de cactus

Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm2)	Deformacion (mm)
1	6650	14.16	0.40
2	7125	15.22	0.20
3	9550	19.64	2.00
4	9550	19.64	2.20
5	9560	19.48	1.21
6	9560	19.85	1.74
PROMEDIO	8665.83	18.00	1.29

Fuente: Elaboración Propia.

$$f'b = 18.00 \text{ kg/cm}^2$$

Tabla 11. Resistencia a Compresión del adobe con 3% de mucilago de cactus.

Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm2)	Deformacion (mm)
1	7250	15.74	0.63
2	8550	18.35	1.22
3	8550	18.16	1.45
4	8650	18.19	1.45
5	9650	20.10	1.35
6	9650	19.98	1.12
PROMEDIO	8716.67	18.42	1.20

Fuente: Elaboración Propia.

$$f'b = 18.42 \text{ kg/cm}^2$$

Tabla 12. Resistencia a Compresión del adobe con 4% de mucilago de cactus.

Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm2)	Deformacion (mm)
1	9750	20.69	1.41
2	7520	15.91	1.74
3	8540	17.95	2.00
4	8590	18.17	1.60
5	8750	19.00	1.56
6	9000	24.00	2.11
PROMEDIO	8683.33	19.29	1.74

Fuente: Elaboración Propia.

$$f'b = 19.29 \text{ kg/cm}^2$$

Tabla 13. Resumen General- Resistencia a compresión de adobe

Unidad	F'b (Kg/cm2)
Adobe patrón	17.65
2% mucilago de cactus	18.00
3% mucilago de cactus	18.42
4% mucilago de cactus	19.29

Fuente: Elaboración Propia.

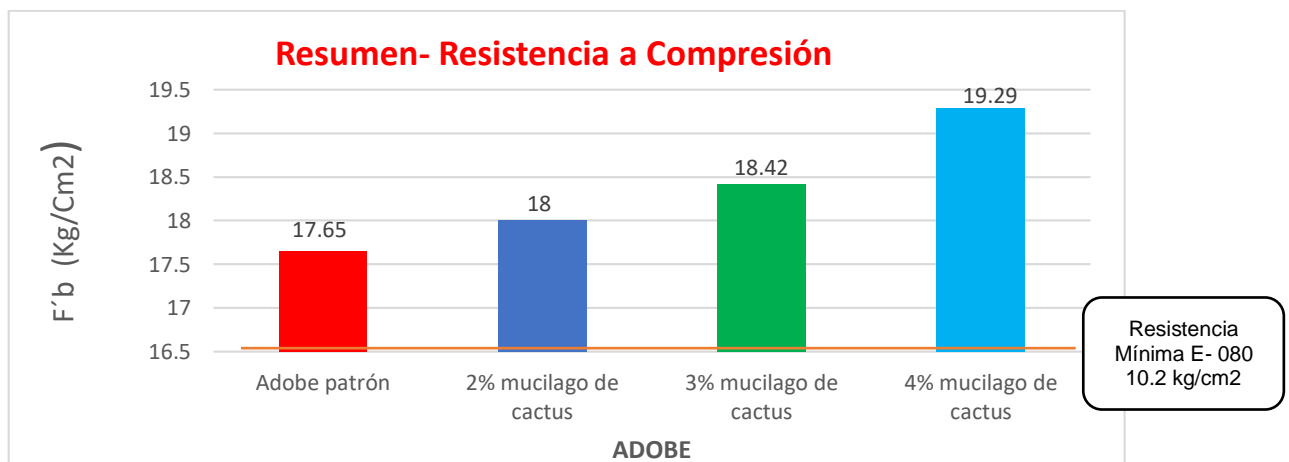


Figura 01. Resumen a Compresión de unidades de adobe.

Fuente: Elaboración Propia.

Ensayo Resistencia a Flexión.

Tabla 14. Resistencia a Flexión de adobe patrón

Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm ²)	Deformacion (mm)
1	130	0.86	0.03
2	130	0.81	0.55
3	140	0.87	0.47
4	170	1.04	0.15
5	190	1.17	0.53
6	320	1.93	0.34
PROMEDIO	180.00	1.11	0.34

Fuente: Elaboración Propia.

$$f'b == 1.11 \text{ kg/cm}^2$$

Tabla 15. Resistencia a Flexión de adobe 2% adición mucilago de cactus

Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm ²)	Deformacion (mm)
1	700	4.61	1.00
2	750	4.93	1.07
3	910	5.70	1.07
4	950	6.25	1.35
5	1000	6.27	1.05
6	1060	6.84	0.95
PROMEDIO	895.00	5.77	1.08

Fuente: Elaboración Propia.

$$f'b == 5.77 \text{ kg/cm}^2$$

Tabla 16. Resistencia a Flexión de adobe 3% adición mucilago de cactus

Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm ²)	Deformacion (mm)
1	860	5.35	0.02
2	950	5.84	0.53
3	1060	6.60	0.51
4	1160	6.93	0.02
5	1260	7.41	0.54
6	1260	7.42	0.28
PROMEDIO	1091.67	6.59	0.32

Fuente: Elaboración Propia

$$f'b == 6.59 \text{ kg/cm}^2$$

Tabla 17. *Resistencia a Flexión de adobe 4% adición mucilago de cactus*

Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm2)	Deformacion (mm)
1	1300	8.38	0.94
2	1280	7.78	1.21
3	1350	8.88	0.24
4	1610	10.09	1.07
5	1650	13.31	1.02
6	1650	13.22	1.01
PROMEDIO	1473.33	10.28	0.91

Fuente: Elaboración Propia.

$$f'b = 10.28 \text{ kg/cm}^2$$

Tabla 18. *Resumen General – Resistencia a Flexión de unidades de adobe*

Unidad	F'b (Kg/cm2)
Adobe patrón	1.11
2% mucilago de cactus	5.77
3% mucilago de cactus	6.59
4% mucilago de cactus	10.28

Fuente: Elaboración Propia.

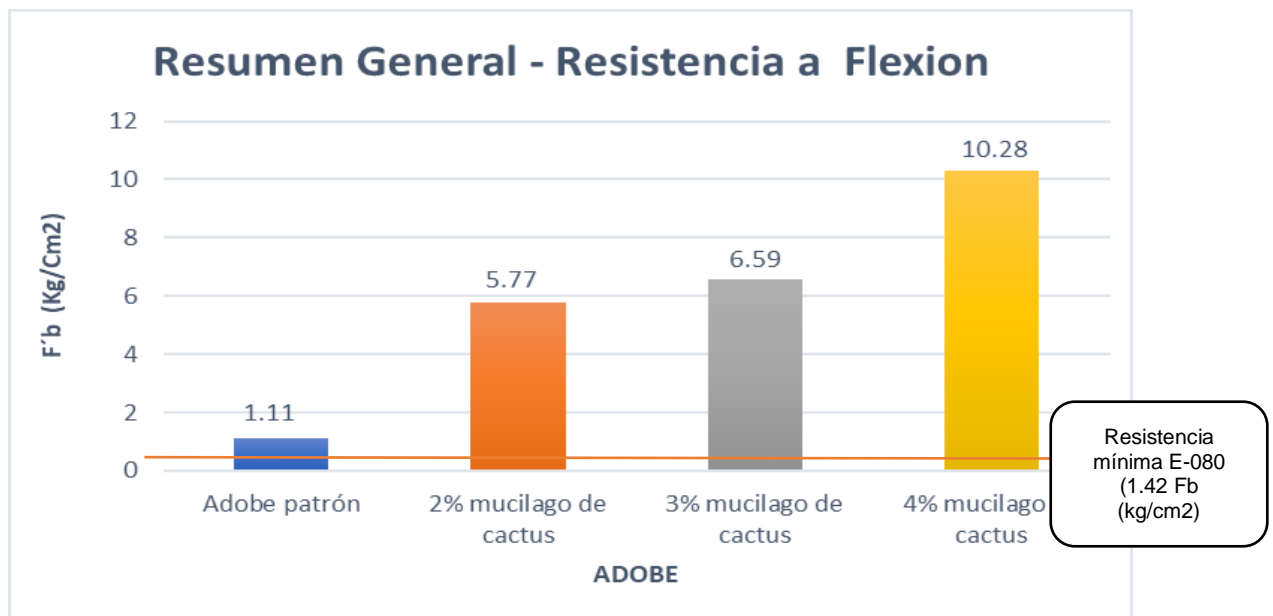


Figura 02. Resumen a Resistencia a Flexión de unidades de adobe.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 19. Resumen de ensayo de absorción de agua

Unidades	SUCC (grs/200cm²)
Adobe patrón	15.02
2% mucilago de cactus	29.37
3% mucilago de cactus	32.34
4% mucilago de cactus	35.45

Fuente: Elaboración Propia.

V.DISCUCIÓN

V.DISCUCIÓN

5.1 Influencia de mucilago de cactus en un 2%, 3%,4% en la resistencia a compresión del adobe artesanal con mucilago de cactus.

Resultado: al incluir mucilago de cactus, se aumentó la resistencia a compresión

Antecedentes, Hurtado (2018) en su investigación agredo porcentajes de fibras vegetales en su ensayo de compresión, ensayo de flexión se agregó en un 2%, 3%, 5% se obtuvieron resultados de 10.84 Kg/cm², 13.17 Kg/cm², 12.27 Kg/cm³⁸

Hipótesis: La aplicación de mucilago de cactus mejorar las propiedades del adobe artesanal en el distrito de Tinta, Canchis, Cusco, 2020

Por medio de los ensayos de las unidades de adobe para los ensayos de compresión, utilizando el aditivo de mucilago de cactus donde **aumento** los porcentajes en la compresión. En la norma E-080 del reglamento Nacional de Edificaciones cuyo valor es 10.2 Kg/cm².

Pregunta: ¿En cuánto influye la aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%,4% en la resistencia a compresión del adobe artesanal del distrito de Tinta- Canchis- Cusco? Por medio del ensayo de resistencia a compresión del adobe patrón se obtuvo 17.65 Kg/cm², al incorporar mucilago de cactus al 2% se agregó un 18.00 Kg/cm², al añadir mucilago de cactus al 3% se aumentó 18.42 Kg/cm², al incorporar mucilago de cactus al 4% se aumentó 19.29 Kg/cm² mejorando su resistencia en sus tres porcentuales en el adobe artesanal con mucilago de cactus.

5.2 Influencia de mucilago de cactus en un 2%, 3%,4% en la resistencia a Flexión del adobe artesanal con mucilago de cactus.

Resultados: Al incluir mucilago de cactus, se aumentó la resistencia a Flexión.

Antecedentes, Salazar (2018), en su investigación agrego porcentajes de fibras de Maguey al adobe artesanal, de esta manera se obtuvieron resultados considerables en el ensayo a Flexión³⁹

Hipótesis: La aplicación de mucilago de cactus en un 2%, 3%, 4% mejora la resistencia a flexión de adobe artesanal en el distrito de Tinta – Canchis – Cusco. Por medio del ensayo de resistencia a Flexión. Utilizando el aditivo de mucilago de cactus donde **se aumentó** los porcentajes en la flexión. Que nos indica en la Norma E-080 del reglamento Nacional de Edificaciones cuyo valor es 10.2 Kg/cm².

Pregunta: ¿En cuánto influye la aplicación de mucilago de cactus en un 2%, 3%, 4% en la resistencia a flexión de adobe artesanal en el distrito de Tinta – Canchis - Cusco?

Al sacar los resultados en el adobe artesanal adobe patrón se tuvo en un 2% se obtuvo en la resistencia a flexión 5.77 Kg/cm^2 donde se logró con el adobe patrón, en un 3% se agregó la resistencia a flexión en un 6.59 Kg/cm^2 que se logró aumentar la resistencia a flexión, en un 4% se incrementó la resistencia a flexión en un 10.28 Kg/cm^2 que logro aumentar la resistencia a flexión según la Norma E-080 (1.42 Kg/cm^2).

5.3 Influencia de mucilago de cactus en un 2%, 3%,4% en la absorción de humedad del adobe artesanal con mucilago de cactus

Resultados: al incluir mucilago de cactus, se reduce el porcentaje de absorción de la humedad.

Antecedentes: Cabrera (2010) demostraron que en la prueba de absorción de agua de los adobes estabilizados con 1.5% de aditivos son recomendables para estos tipos de ensayo⁴⁰

Hipótesis: la aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%,4% disminuye la absorción de humedad del adobe artesanal en el distrito de Tinta – Canchis – Cusco Por medio de los ensayos a la absorción **reduce** el porcentaje de contenido de humedad.

Pregunta: ¿En cuánto influye la aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%,4% en la absorción de humedad del adobe artesanal en el distrito de Tinta?

Al sacar los resultados en el adobe patrón se tuvo un porcentaje de 15.02 %, en un 2%, se logró un 29.37%, 3% se logró un 32.34 %, en un 4% se logró un mayor de 35.45 % de absorción de agua

VI. CONCLUSIONES

Objetivo general: Se determinó de qué manera influye el mucilago de cactus en las propiedades del adobe en el distrito de Tinta, mejora las propiedades físicas y mecánicas del adobe artesanal con mucilago de cactus: en sus ensayos de resistencia a compresión de unidades de adobe con mucilago de cactus donde **aumentar**, en el ensayo de la resistencia a flexión de unidades de adobe con mucilago de cactus donde **aumentar**, en el ensayo de absorción **reduce** el porcentaje.

Objetivo específico 01, Al evaluar la influencia de aplicación de mucilago de cactus en un 2%, Por medio del ensayo de resistencia a compresión del adobe patrón se obtuvo 18.00 Kg/cm², al incorporar mucilago de cactus al 3% se agregó un 18.42 Kg/cm², En sus resultados en el adobe artesanal adobe patrón se tuvo en un 2% se obtuvo en la resistencia a flexión 5.77 Kg/cm² donde se logró con el adobe. Al sacar los resultados 3% en el adobe patrón se tuvo un porcentaje de 6.59 %, en un 4%, se logró un 10.28%; entonces la influencia está directamente relacionada con los porcentajes propuestos, por lo que la influencia de mejora con sus respectivos ensayos de compresión.

Objetivo específico 02. Al evaluar la influencia de aplicación de mucilago de cactus al añadir mucilago de cactus al 3% se aumentó 18.00 Kg/cm² en la resistencia a compresión, en un 3% se agregó la resistencia a flexión en un 6.59 Kg/cm², 3% se logró un 32.34 % en el ensayo de absorción; entonces la influencia está directamente relacionada con los porcentajes propuestos, por la que la influencia mejora con sus respectivos ensayos.

Objetivo específico 03. Al evaluar la influencia de mucilago de cactus al incorporar mucilago de cactus al 4% se aumentó 19.29 Kg/cm² mejorando su resistencia, en un 4% se incrementó la resistencia a flexión en un 10.28 Kg/cm² que logro aumentar, en un 4% se logró un mayor de 35.45 % de absorción de agua; entonces el mejoramiento de mucilago de cactus está relacionado con los porcentajes propuestos, por lo que el mejoramiento es positivo con lo propuesto

VII. RECOMENDACIONES

Objetivo específico 01 En la presente investigación al adicionar a las unidades de adobe mucilago de cactus aumenta en un 2% los porcentajes de resistencia compresión se agregó un 18.00 Kg/cm², al añadir mucilago de cactus al 3% se aumentó 18.42 Kg/cm², al incorporar mucilago de cactus al 4% se aumentó 19.29 Kg/cm² mejorando su resistencia en sus tres porcentuales en el adobe artesanal con mucilago de cactus; para continuar la investigación recordemos al incrementar a un mayor a 4% las cargas será el porcentaje más.

Objetivo específico 02. En la presente investigación al elegirse porcentajes de mucilago de cactus en el adobe artesanal adobe patrón se obtuvo en la resistencia a flexión 1.11 Kg/cm² donde no se logró con el adobe patrón, en un 2% se agregó la resistencia a flexión en un 5.77 Kg/cm² que se logró aumentar la resistencia a flexión, en un 3% se incrementó la resistencia a flexión en un 6.59 Kg/cm² que logro aumentar la resistencia a flexión; por lo que se recomienda emplear el aditivo de mucilago de cactus hasta un 4% se incrementó la resistencia a flexión en un 10.28 kg/cm² que logro aumentar la resistencia a flexión

Objetivo específico 03. Para continuar la investigación recomendaremos la disminución en cantidades de los resultados en el adobe patrón se tuvo un porcentaje de 15.02 %, en un 2%, se logró un 29.37%, 3% se logró un 32.34 %, en un 4% se logró un mayor de 35.45 % de absorción de agua; para continuar la investigación comendaremos disminuir en cantidades menores de aditivo para un porcentaje óptimo.

Referencia Bibliográfica

- 1.FLORES LEON, F LIMPE ZEVALLOS. Influencia de la fibra de maguey en las propiedades mecánicas de la Manposteria de Adobe tradicional, Cusco- 2018. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abab del Cusco,2018.
- 2.SALAZAR TERRONES, Resistencia a la Compresión Axial del adobe Compactado con Adición de fibra de Maguey, Cajamarca. Tesis pregrado Universidad Privada del Norte, Cajamarca,2017.
- 3.BOLAÑOS RODRIGUEZ, Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna. Tesis pregrado. Universidad Privada del Norte, Cajamarca, 2016.
4. RIOS CELI, M.F. Registro de los Sistemas Constructivos con Fibras naturales en la construcción del cantón Loja- ensayo y propuesta de un adobe mejorado. Tesis de pregrado. Universidad Internacional del Ecuador- Loja, Ecuador, 2018.
- 5.MONTENEGRO ECHEVERRIA, M S. Caracterización del adobe reforzado con fibras naturales y artificiales para la recuperación de construcciones tradicionales en la Comuna de Zuleta. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, 2016.
- 6.BRISEÑO SACHEZ, D Y. Análisis del Comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibras de cabuya. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, 2016.
7. BARRETO VELASQUEZ, Evaluación de la Resistencia del Adobe Reforzado con Paja de Trigo para Viviendas en el Distrito de Chalaco- Piura, 2019. Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo.
- 8.LLUMITASIG CHICAIZA, S MERCEDES SIZA, S.L. Study of the compressive strength of artisanal adobe stabilized with straw, manure, prickly pear leaf sap, bull's blood and analysis of its seismic behavior Cushing a scale model. Undergraduate thesis. Technological University of Ambato, Ecuador, 2017.
- 9.PEZO UPIACHIHUA, L R. *Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martin.* Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Perú, 2017. Pag.18

10. PELAYES MORENO. *Stabilization of adobes with bamboo fibers. Case study: social interest housing construction project in the "El Pantanal" neighborhood, Granada, Nicaragua.* Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Arquitectura. Vol. 4. Pp1-17. ISSN: 2518-2943.
11. GALLARDO CABRERA, C. PAZMIÑO ARTEGA, J.D, ENRIQUEZ BENAVIDES, I.S. Extraction and reológico characterization of malvaviscus penduliflorus (sleeping hibiscus) mucilage Extraccion y caracterization reologica del mucilago de Malvivieses penduliflorus (San Joaquín) Revista Cubana de Plantas Medicinales, 2013.
12. MIZI FAN AND FENG FU. *Advanced High Strength Natural Fibre Composites in Construction*, United States, Charlotte Cockle. ISBN: 978-0-08-100411-1. Pag. 142.
13. KATHRYN ROUSSO. Maguey journey. Discovering textiles in Guatemala. The niversityofArizonapress, 2010. ISBN: 978-0-8165-2698-7. Disponible: <https://books.google.com.pe/books?id=UHzY6nJLa2QC&pg=PA48&dq=maguey+fibers&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjokI2Tx6DqAhWomAKHWILCRYQ6AEwAHoECAUQAg#v=onepage&q=maguey%20fibers&f=false> Pag.7.
14. KATHRYN ROUSSO. Maguey journey. Discovering textiles in Guatemala. The niversityofArizonapress, 2010. ISBN: 978-0-8165-2698-7. Disponible: <https://books.google.com.pe/books?id=UHzY6nJLa2QC&pg=PA48&dq=maguey+fibers&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjokI2Tx6DqAhWomAKHWILCRYQ6AEwAHoECAUQAg#v=onepage&q=maguey%20fibers&f=false> Pag.7
15. GARCIA. Optimización del secado por aspersión de mucilago de pitahaya (Hyloceres undatus) en función de sus propiedades reológicas, 2011.
16. FLÓREZ LEÓN, F Y LIMPIE ZEVALLOS, Y. *Influencia de la fibra de maguey (furcraea andina) en las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe tradicional, cusco – 2018* .Tesis de pregrado, Universidad Nacional de san Antonio Abad, Cusco, 2018. Pag.15
17. LEONARDOS HILL. Compressive strength of welded steel ship grillages. *U.S. department of commerce National Technical Information Service.* Disponible en: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA023670.pdf> . Pag.2

18. LEONARDOS HILL. Compressive strength of welded steel ship grillages. *U.S. department of commerce National Technical Information Service. Disponible en:* <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA023670.pdf> . Pag.2
19. FLÓREZ LEÓN, F Y LIMPIE ZEVALLOS, Y. *Influencia de la fibra de maguey (furcraea andina) en las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe tradicional, cusco – 2018.* Tesis de pregrado, Universidad Nacional de san Antonio Abad, Cusco, 2018. Pag.15
20. FLÓREZ LEÓN, F Y LIMPIE ZEVALLOS, Y. *Influencia de la fibra de maguey (furcraea andina) en las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe tradicional, cusco – 2018.* Tesis de pregrado, Universidad Nacional de san Antonio Abad, Cusco, 2018. Pag.15
21. BRISEÑO SÁNCHEZ, D Y. *Análisis del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de cabuya.* Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador ,2016. Pag.39
22. HERNANDES SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. 6ta Ed. México Metodología de la Investigación, 2014, ISBN: 978-1-14562-2396-0
23. GARCIA GOMEZ, Itzel. Estudio de permeabilidad en el adobe implementado agregados naturales. Tesis (Ingeniero Civil). Universidad Tecnológica de la Mixteca-México, 2017.
24. BRISEÑO SÁNCHEZ, D Y. *Análisis del comportamiento a flexión de vigas reforzadas con fibra de cabuya.* Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador ,2016. Pag.39
25. CHATTOPADHYAY P. *Absorption & Stripping.* Asian Books Private Limited, 2007 ISBN: 8184120338 ISBN: 9788184120332 Disponible: https://books.google.com.pe/books?id=zEXnuXbsdx8C&dq=absorption+concept&source=gbs_navlinks
26. FLÓREZ LEÓN, F Y LIMPIE ZEVALLOS, Y. *Influencia de la fibra de maguey (furcraea andina) en las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe tradicional, cusco – 2018 .* Tesis de pregrado, Universidad Nacional de san Antonio Abad, Cusco, 2018. Pag.14.
27. El peruano. *Norma e. 080 diseño y construcción con tierra reforzada* ,2017.4-29[fecha de consulta 15 de mayo 2020] Disponible en: https://procurement-notices.undp.org/view_file.cfm?doc_id=109376 . Pag.4.

28. NORMA E-080 DEL MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Norma E-080 Diseño y Construcción con tierra reforzada. Norma del Reglamento Nacional de Edificaciones 2017.
29. AMANTO VASALMANE L. ethical aspects of sustainability. *Journal of Social Sciences* . Rezekne higher education institution, rezekne, Latvia [fecha de consulta 10 de junio. 2020].Diponible:<https://www.humansandnature.org/ethical-aspects-of-sustainability#:~:text=In%20sum%2C%20virtue%2C%20rightness%2C,and%20limit%20depletion%20and%20pollution.>
30. NORMA E-080 DEL Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E-080 Diseñó y construcción con tierra reforzada. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), 2006
31. HERNANDES SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. 6ta Ed. México Metodología de la Investigación, 2014, ISBM: 978-1-14562-2396-0 Pp. 600
32. K.SAPRU. *Administrative theories and management thought. segunda edicion.* Universito Chandigarh [fecha de consulta: 10 de junio 2020].Disponible en: https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=9sqGXyUEg1cC&oi=fnd&pg=PR4&dq=concept+of+administrative+aspects&ots=gALY2cBlcz&sig=vadsBmg28sEdp6cctKPAUYoY5g&redir_esc=y#v=onepage&q=concept%20of%20administrative%20aspects&f=false
33. Luis R. Gomez-Mejia. *Managing human resources.* David B. Balkin & Robert L.Cardy .6. [Fecha de consulta: 10 junio 2020]. ISBN: 978-0135073018 Disponible en <http://library.perbanas.ac.id/images/book/managing.pdf>
34. FARLEX. *Financal Dictionar.* [en línea] [fecha de consulta: 15 de junio 2020].Disponibleen:<https://financial-dictionary.thefreedictionary.com/financing>
35. PEZO UPIACHIHUA, L R. *Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martín.* Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Perú, 2017.
36. VALLEJO CHOEZ, P C. Y MENA MORA, F. *Mantenimiento de edificaciones vernáculas, sistema constructivo en tierra – adobe (estudio de caso la tola –*

- píntag*. 2019, vol. 32.95-118. [Consultado: 10 mayo 2020]. ISSN: 1659-0066.
- 37.JAIMES REÁTEGUI. *Caracterización física mecánica de los adobes usados en las viviendas de las zonas urbano marginales de la ciudad de Huánuco, Perú* .2017, vol. 11(3).145-152[fecha de consulta 10 mayo 2020]. ISSN 1195 – 445 X (Versión Digital).
- 38.PELAYES MORENO. *Stabilization of adobes with bamboo fibers. Case study: social interest housing construction project in the “El Pantanal” neighborhood, Granada, Nicaragua*. Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Arquitectura. Vol. 4. Pp1-17. ISSN: 2518-2943.
39. PEZO UPIACHIHUA, L R. *Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martin*. Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo, Perú, 2017. Pag.18.
40. MUKHOPADHYAY S. *Fibrous materials research group* Journal of Thermoplastic Composite Materials. School of engineering University of Minho Guimares 4800 058. Portugal.[consultado 15 junio de 2020)Disponible en : file:///C:/Users/mbama/OneDrive/Escritorio/DESCARGAS/Physical_Modification_of_Natural_Fibers_and_Thermo.pdf.Pag 135.

ANEXO

Anexo. 01. Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE MUCILAGO DE CACTUS	las fibras de cactus químicamente están compuestas por celulosa, lignina y la hemicelulosa, estas dos últimas tienen la función de proteger a la celulosa contra las agresiones externas, además que a su vez tiene la propiedad de aportar tensiones a lo que estas están sometidas.	Es un proceso que se va desarrollar con el fin de dar propuesta y solución al problema. Las variables se identifican, así como también las dimensiones, por lo tanto, a partir de indicadores son los que medirán dichas dimensiones del adobe. En conclusión, que a partir de indicadores se formula las preguntas del instrumento, que si aplicara en las unidades de análisis de adobes	Adición de mucilago de cactus dispersa de 6 cm de longitud	Aplicación de la fibra cactus 2 %	Experimento aplicando el porcentaje de fibra al peso del Adobe
				Aplicación de la fibra cactus 3 %	
				Aplicación de la fibra cactus 4 %	
VARIABLE DEPENDIENTE PROPIEDADES DEL ADOBE	El adobe es la unidad de tierra cruda, que durante el proceso de su elaboración puede ser adicionado con paja o con el uso del agregado grueso, con la finalidad de mejorar sus propiedades de resistencia y durabilidad		Resistencia a la Compresión	Resistencia a los 28 Días	Ensayo de Resistencia Compresión NTP 339.613.(2003)
			Resistencia a la Flexión	Módulo de Rotura	Ensayo de Resistencia a Flexión NTP 339.078. (1999)
			Absorción de Humedad	Porcentaje de Absorción de humedad	Ensayo de Absorción NTP 339.613.(2003)

Fuente: *Elaboración Propia*

Anexo. 02. Resistencia a Compresión

Muestra (M1) adobe patrón sin aditivo

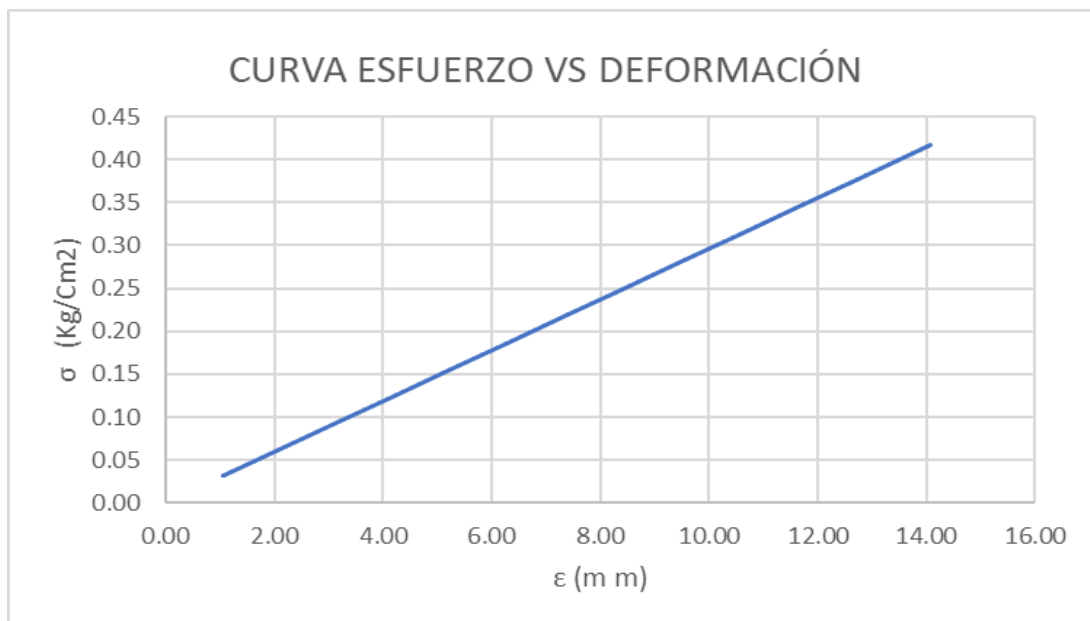
DIMENSIONES cm	LARGO (l)	30.5	ANCHO (a)	15.5	ALTURA (h)	10
-------------------	-----------	------	-----------	------	------------	----

Anexo 03. Resistencia a Compresión M1 adobe patrón sin aditivo

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	DEFORMACIÓN (mm)
500	1.06	0.03
1500	3.17	0.09
2000	4.23	0.13
2500	5.29	0.16
3000	6.35	0.19
3500	7.40	0.22
4000	8.46	0.25
4500	9.52	0.28
5000	10.58	0.31
5500	11.63	0.34
6000	12.69	0.38
6650	14.07	0.42

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 04. Esfuerzo vs Deformación de adobe artesanal



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 05. Muestra (M1) 2% adición con mucilago de cactus

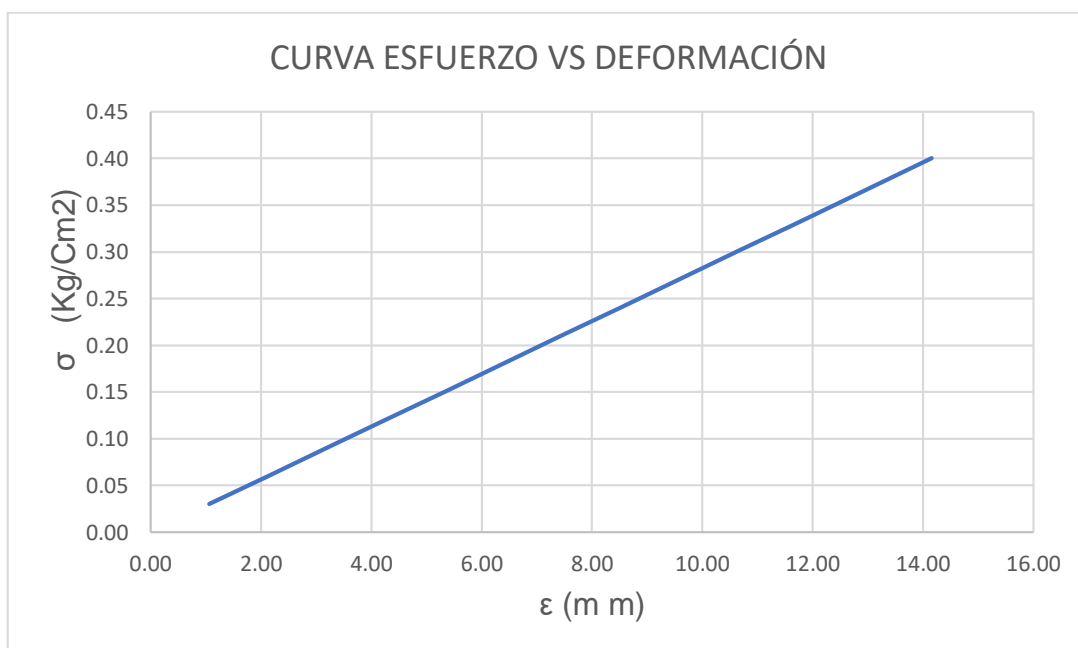
DIMENSIONES cm	LARGO (l)	30.5	ANCHO (a)	15.4	ALTURA (h)	10
-------------------	-----------	------	-----------	------	------------	----

Anexo 06. Resistencia a Compresión (M1) 2% adición con mucilago de cactus

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	DEFORMACIÓN (mm)
500	1.06	0.03
1000	2.13	0.06
1500	3.19	0.09
2000	4.26	0.12
2500	5.32	0.15
3500	7.45	0.21
4000	8.52	0.24
4500	9.58	0.27
5000	10.65	0.30
5500	11.71	0.33
6000	12.77	0.36
6650	14.16	0.40

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 07. Esfuerzo vs Deformación (2%) de adobe con mucilago de cactus



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 08. Muestra (M1) 3% adición con mucilago de cactus

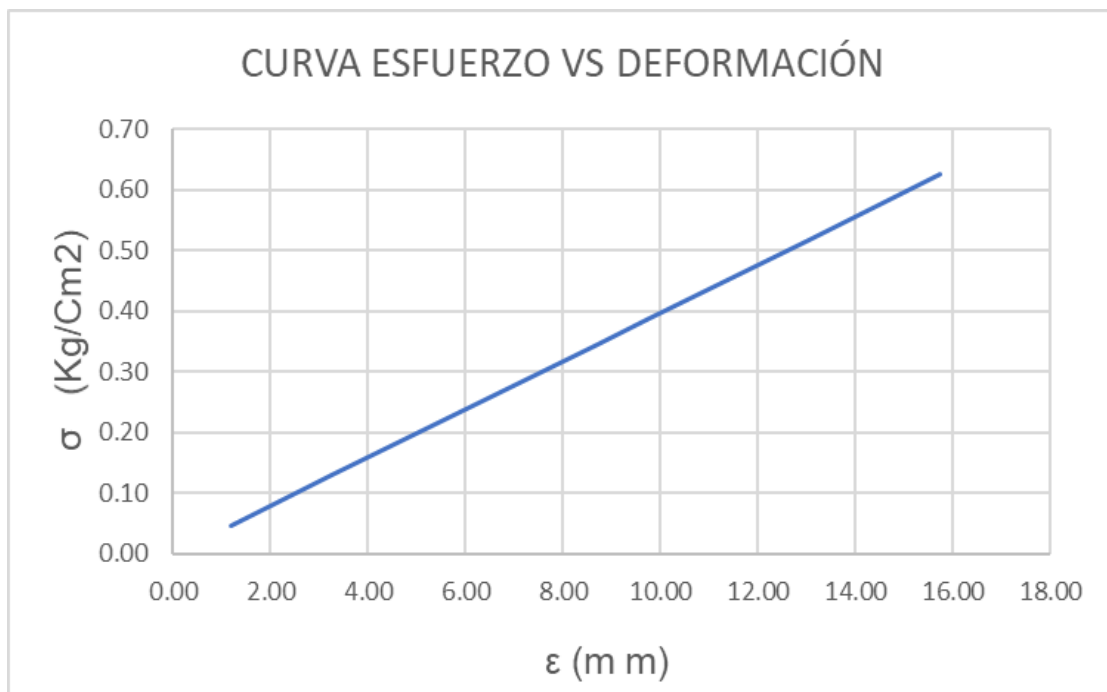
DIMENSIONES cm	LARGO (l)	30.3	ANCHO (a)	15.2	ALTURA (h)	10.2
-------------------	-----------	------	-----------	------	------------	------

Anexo 09 Resistencia a Compresión (M1) 3% adición con mucilago de cactus

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	DEFORMACIÓN (mm)
550	1.19	0.05
1000	2.17	0.09
1500	3.26	0.13
2000	4.34	0.17
2500	5.43	0.22
3000	6.51	0.26
3500	7.60	0.30
4000	8.69	0.34
4500	9.77	0.39
5000	10.86	0.43
5500	11.94	0.47
6000	13.03	0.52
7250	15.74	0.63

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10. Esfuerzo vs Deformación (3%) de adobe con mucilago de cactus



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 11. Muestra (M1) 4% adición con mucilago de cactus

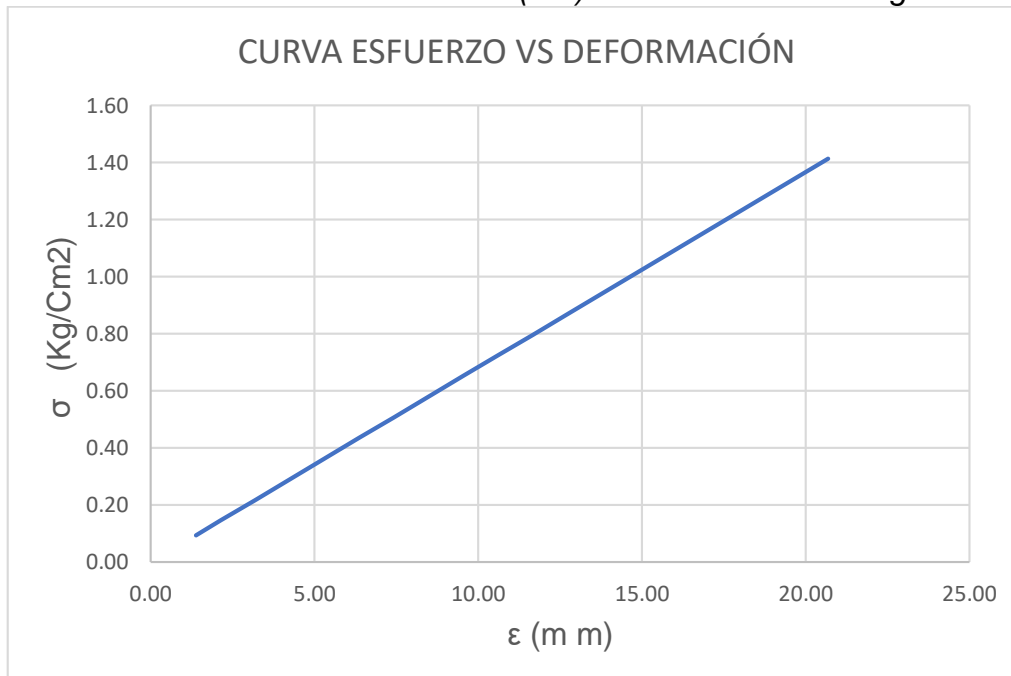
DIMENSIONES cm	LARGO (l)	30.8	ANCHO (a)	15.3	ALTURA (h)	10.5
-------------------	-----------	------	-----------	------	------------	------

Anexo. 12. Resistencia a Compresión (M1) 4% adición con mucilago de cactus

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	DEFORMACIÓN (mm)
650	1.38	0.09
1000	2.12	0.14
1500	3.18	0.22
2000	4.24	0.29
2500	5.31	0.36
3000	6.37	0.43
3500	7.43	0.51
4000	8.49	0.58
4500	9.55	0.65
5000	10.61	0.72
5500	11.67	0.80
6000	12.73	0.87
9750	20.69	1.41

Fuente: Elaboración propia.

Anexo13. Esfuerzo vs Deformación (4%) de adobe con mucilago de cactus



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 14. Muestra (M1) de adobe artesanal

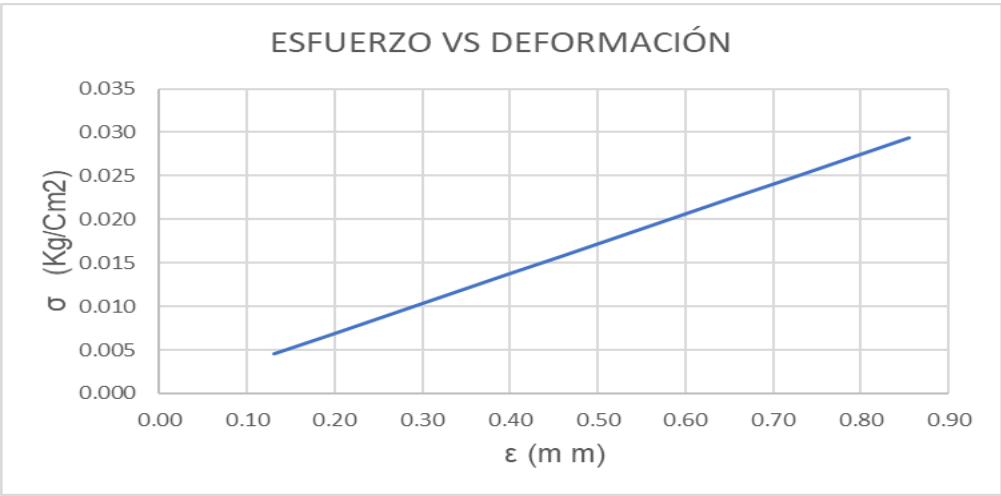
DIMENSIONES cm	LARGO (l)	30.88	ANCHO (l)	15.2	ALTURA (h)	10
-------------------	-----------	-------	-----------	------	------------	----

Anexo 15. Resistencia a Flexión (M1) de adobe artesanal

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm2)	DEFORMACIÓN (mm)
20	0.13	0.005
30	0.20	0.007
40	0.26	0.009
50	0.33	0.011
60	0.39	0.014
70	0.46	0.016
80	0.53	0.018
90	0.59	0.020
100	0.66	0.023
110	0.72	0.025
120	0.79	0.027
130	0.86	0.029

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 16. Esfuerzo vs Deformación de adobe artesanal



Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 17 Muestra (M1) 2% de mucilago de cactus

DIMENSIONES cm	LARGO (l)	30.68	ANCHO (l)	15.3	ALTURA (h)	10.5
-------------------	-----------	-------	-----------	------	------------	------

Anexo 18. Resistencia a Flexión (M1) 2% con mucilago de cactus

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	DEFORMACIÓN (mm)
200	1.24	0.005
260	1.62	0.007
320	1.99	0.008
380	2.37	0.010
440	2.74	0.012
500	3.11	0.013
560	3.49	0.015
620	3.86	0.016
680	4.23	0.018
740	4.61	0.020
800	4.98	0.021
860	5.35	0.023

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 19. Esfuerzo vs Deformación de adobe con mucilago de cactus



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 20. Muestra (M1) 3% de mucilago de cactus

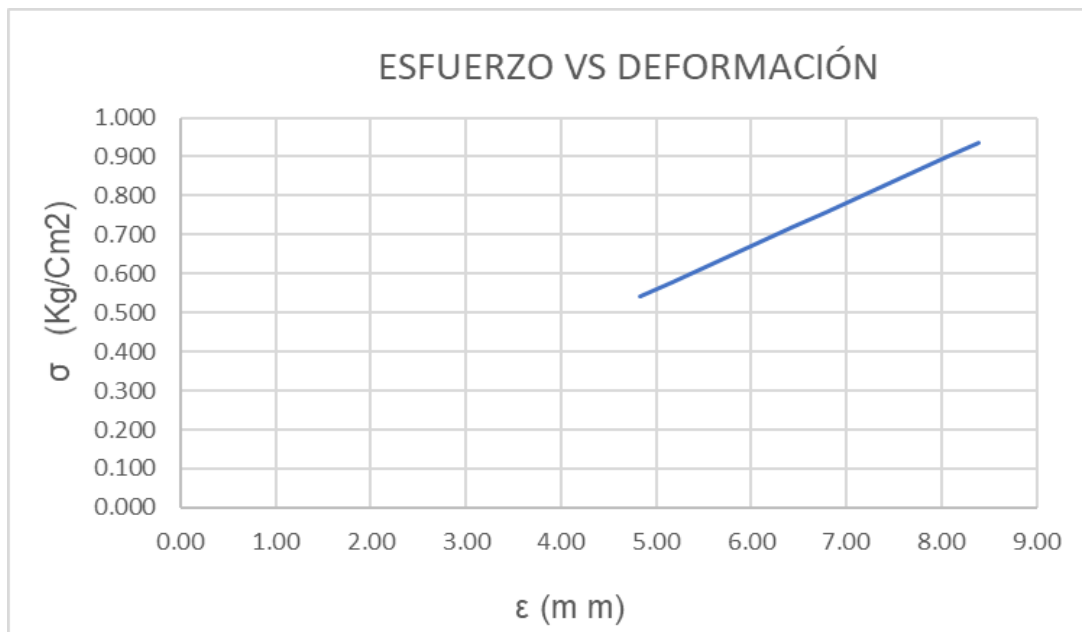
DIMENSIONES cm	LARGO (l)	30.99	ANCHO (l)	15.2	ALTURA (h)	10.2
-------------------	-----------	-------	-----------	------	------------	------

Anexo 21. Resistencia a Flexión (M1) 3% con mucilago de cactus

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	DEFORMACIÓN (mm)
750	4.84	0.541
800	5.16	0.577
850	5.48	0.613
900	5.80	0.649
950	6.13	0.685
1000	6.45	0.721
1050	6.77	0.757
1100	7.09	0.793
1150	7.42	0.829
1200	7.74	0.865
1250	8.06	0.901
1300	8.38	0.937

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 22. Esfuerzo vs Deformación de adobe con mucilago de cactus



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 23. Muestra (M1) 4% de mucilago de cactus

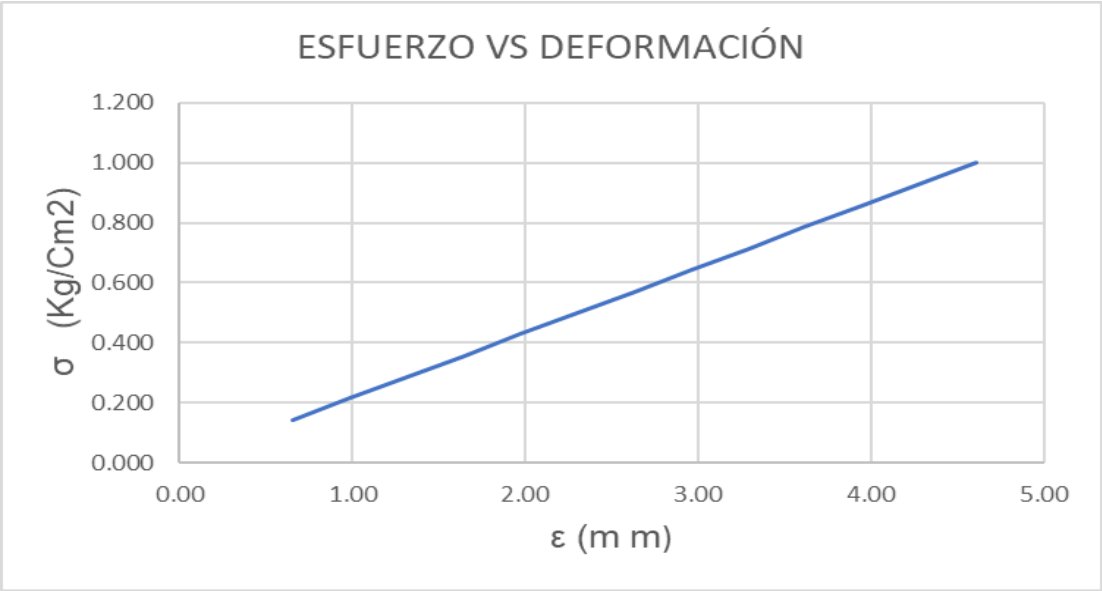
DIMENSIONES cm	LARGO (l)	30	ANCHO (l)	15.2	ALTURA (h)	10
-------------------	-----------	----	-----------	------	------------	----

Anexo 24. Resistencia a Flexión (M1) con mucilago de cactus

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm2)	DEFORMACIÓN (mm)
100	0.66	0.143
150	0.99	0.214
200	1.32	0.286
250	1.64	0.357
300	1.97	0.429
350	2.30	0.500
400	2.63	0.571
450	2.96	0.643
500	3.29	0.714
550	3.62	0.786
600	3.95	0.857
700	4.61	1.000

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 25. Esfuerzo vs Deformación de adobe con mucilago de cactus



Fuente: Elaboración propia.

PANEL FOTOGRAFICO
DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE ADOBES CON MUCILAGO DE
CACTUS

Anexo 26. *Material de cantera en el sector de Estrella Mocco de la Comunidad Uchu del distrito de Tinta para la elaboración de adobes*



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 26. *Proceso de extracción de mucilago de cactus*



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 27: *Proceso de mezclado con mucilago de cactus*



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 28: *Elaboración de adobes con mucilago de cactus*



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 29. *Proceso de secado de adobe*



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 30. *Ensayo de compresión al 2% con mucilago de cactus*



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 31. *Ensayo de compresión con mucilago de cactus al 2%*



Fuente: Elaboración propia

Anexo 32. *Ensayo de compresión con mucilago de cactus al 3%*



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 33. *Ensayo de compresión con mucilago de cactus al 4%*



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 34. *Ensayo de Flexión con mucilago de cactus al 2%*



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 35. *Ensayo de Flexión con mucilago de cactus al 3%*



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 36. *Ensayo de Flexión con mucilago de cactus al 4%*



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 36. Ensayo de absorción



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 37: Matriz de consistencia

TITULO	EVALUAR LAS PROPIEDADES FISICO MECANICO DE ADOBE ARTESANAL CON MUCILAGO DE CACTUS EN TINTA, CUSCO- 2020				
AUTOR	JUAN JULIO BAUTISTA CHALLCO				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES , INDICADORES E INSTRUMENTOS		
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	V. INDEPENDIENTES: Mucilago de cactus		
			DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿En cuanto influye la aplicación de mucilago de cactus en las propiedades del adobe en el distrito de Tinta-	Determinar de que manera influye el mucilago de cactus en las propiedades de adobe artesanal en el Distrito de	La aplicación de mucilago de cactus mejorará las propiedades del adobe artesanal en el distrito de Tinta, Canchis, Cusco	Adicion de mucilago de cactus	Aplicación de mucilago de cactus 2% Aplicación de mucilago de	Explicativo aplicado el porcentaje de mucilago de cactus al peso
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPOTESIS ESPECIFICO	V. DEPENDIENTE : Propiedades del adobe		
			DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿En cuánto influye la aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%, 4% en la resistencia a Compresión del adobe artesanal del distrito de	¿Evaluar la influencia de aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%, 4% en la resistencia a Compresión del adobe artesanal del distrito de	¿La aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%, 4% mejora la resistencia a Compresión del adobe artesanal del distrito de Tinta-Canchis-	Resistencia a Compresión	Resistencia a los 20 días	Ensayo de resistencia a Compresión
¿En cuánto influye la aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%, 4% en la resistencia a flexión de adobe artesanal en el distrito de Tinta-Canchis-	¿Evaluar la influencia de aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%, 4% en la resistencia a flexión de adobe artesanal en el distrito de Tinta-Canchis-	¿La aplicación de mucilago de cactus en un 2%,3%, 4% mejora la resistencia a flexión de adobe artesanal en el distrito de Tinta-Canchis-	Resistencia a Flexión	Modulo de rotura	Ensayo de resistencia a Flexión
¿En cuánto influye la aplicación de mucilago de cactus en un 2%, 3%, 4% en la absorción de humedad del adobe artesanal en el distrito de	¿Evaluar la influencia de mucilago de cactus en un 2%,3%, 4% en la absorción de humedad del adobe artesanal en el distrito de Tinta, Canchis,	¿La aplicación de mucilago de cactus en un 2 %,3%, 4% disminuye la absorción de humedad del adobe artesanal en el distrito de Tinta, Canchis,	Absorcion de humedad	Porcentaje de Absorcion de humedad	Ensayo de Porcentaje de Absorción

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO
Ensayos Laboratorio

Anexo 38. Ensayo de granulometría



Del	INFORME
A	INGEOMAT
Ubicación	JUAN JULIO BAUTISTA CHALLO
Obra	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO LIMA NORTE
Ensayo	TESIS DE INVESTIGACIÓN
Nombre de la tesis	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
	Evaluar las propiedades físico mecánicas del adobe artesanal con mortajo de cactus en Tinta-Cusco-2020
Expediente N° 01	35
Recibo N° 06	20-156
Fecha de emisión	2/11/2020
1.0 DE LA MUESTRA	Muestra de la cantera de estrella mosca de la comunidad de Uchu distrito de Tinta-Cachio- Cusco
2.0 DEL EQUIPO	Granulometría
3.0 METODO DE ENSAYO	(NORMA MTC E-107, ASTM D-422, UNIFORMITY T-27, T-68, NTP 129.128)
5.0 RESULTADOS	Fecha de ensayo, 31 de octubre del 2020

GRANULOMETRÍA

ANEXULUI 13A					
TAMAR	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% ACUMULADO RETEN	% QUE PASA
0"	0.000				
0.075"	1.905				
0.150"	3.810				
0.300"	7.620				
0.600"	15.240				
1.180"	29.972				
1.650"	41.778				
2.000"	50.800				
2.500"	63.500				
3.000"	76.200				
3.750"	95.250				
4.750"	119.375				
6.000"	152.400				
7.500"	190.500				
9.500"	241.300				
11.900"	301.800				
14.900"	377.100				
19.000"	482.700				
25.000"	635.000				
30.000"	762.000				
37.500"	952.500				
47.500"	1193.750				
60.000"	1524.000				
75.000"	1905.000				
95.000"	2413.000				
119.000"	3018.000				
149.000"	3771.000				
190.000"	4827.000				
250.000"	6350.000				
300.000"	7620.000				
375.000"	9525.000				
475.000"	11937.500				
600.000"	15240.000				
750.000"	19050.000				
950.000"	24130.000				
1190.000"	30180.000				
1490.000"	37710.000				
1900.000"	48270.000				
2500.000"	63500.000				
3000.000"	76200.000				
3750.000"	95250.000				
4750.000"	119375.000				
6000.000"	152400.000				
7500.000"	190500.000				
9500.000"	241300.000				
11900.000"	301800.000				
14900.000"	377100.000				
19000.000"	482700.000				
25000.000"	635000.000				
30000.000"	762000.000				
37500.000"	952500.000				
47500.000"	1193750.000				
60000.000"	1524000.000				
75000.000"	1905000.000				
95000.000"	2413000.000				
119000.000"	3018000.000				
149000.000"	3771000.000				
190000.000"	4827000.000				
250000.000"	6350000.000				
300000.000"	7620000.000				
375000.000"	9525000.000				
475000.000"	11937500.000				
600000.000"	15240000.000				
750000.000"	19050000.000				
950000.000"	24130000.000				
1190000.000"	30180000.000				
1490000.000"	37710000.000				
1900000.000"	48270000.000				
2500000.000"	63500000.000				
3000000.000"	76200000.000				
3750000.000"	95250000.000				
4750000.000"	119375000.000				
6000000.000"	152400000.000				
7500000.000"	190500000.000				
9500000.000"	241300000.000				
11900000.000"	301800000.000				
14900000.000"	377100000.000				
19000000.000"	482700000.000				
25000000.000"	635000000.000				
30000000.000"	762000000.000				
37500000.000"	952500000.000				
47500000.000"	1193750000.000				
60000000.000"	1524000000.000				
75000000.000"	1905000000.000				
95000000.000"	2413000000.000				
119000000.000"	3018000000.000				
149000000.000"	3771000000.000				
190000000.000"	4827000000.000				
250000000.000"	6350000000.000				
300000000.000"	7620000000.000				
375000000.000"	9525000000.000				
475000000.000"	11937500000.000				
600000000.000"	15240000000.000				
750000000.000"	19050000000.000				
950000000.000"	24130000000.000				
1190000000.000"	30180000000.000				
1490000000.000"	37710000000.000				
1900000000.000"	48270000000.000				
2500000000.000"	63500000000.000				
3000000000.000"	76200000000.000				
3750000000.000"	95250000000.000				
4750000000.000"	119375000000.000				
6000000000.000"	152400000000.000				
7500000000.000"	190500000000.000				
9500000000.000"	241300000000.000				
11900000000.000"	301800000000.000				
14900000000.000"	377100000000.000				
19000000000.000"	482700000000.000				
25000000000.000"	635000000000.000				
30000000000.000"	762000000000.000				
37500000000.000"	952500000000.000				
47500000000.000"	1193750000000.000				
60000000000.000"	1524000000000.000				
75000000000.000"	1905000000000.000				
95000000000.000"	2413000000000.000				
119000000000.000"	3018000000000.000				
149000000000.000"	3771000000000.000				
190000000000.000"	4827000000000.000				
250000000000.000"	6350000000000.000				
300000000000.000"	7620000000000.000				
375000000000.000"	9525000000000.000				
475000000000.000"	11937500000000.000				
600000000000.000"	15240000000000.000				
750000000000.000"	19050000000000.000				
950000000000.000"	24130000000000.000				
1190000000000.000"	30180000000000.000				
1490000000000.000"	37710000000000.000				
1900000000000.000"	48270000000000.000				
2500000000000.000"	63500000000000.000				
3000000000000.000"	76200000000000.000				
3750000000000.000"	95250000000000.000				
4750000000000.000"	119375000000000.000				
6000000000000.000"	152400000000000.000				
7500000000000.000"	190500000000000.000				
9500000000000.000"	241300000000000.000				
11900000000000.000"	301800000000000.000				
14900000000000.000"	377100000000000.000				
19000000000000.000"	482700000000000.000				
25000000000000.000"	635000000000000.000				
30000000000000.000"	762000000000000.000				
37500000000000.000"	952500000000000.000				
47500000000000.000"	1193750000000000.000				
60000000000000.000"	1524000000000000.000				
75000000000000.000"	1905000000000000.000				
95000000000000.000"	2413000000000000.000				
119000000000000.000"	3018000000000000.000				
149000000000000.000"	3771000000000000.000				
190000000000000.000"	4827000000000000.000				
250000000000000.000"	6350000000000000.000				
300000000000000.000"	7620000000000000.000				
375000000000000.000"	9525000000000000.000				
475000000000000.000"	11937500000000000.000				
600000000000000.000"	15240000000000000.000				
750000000000000.000"	19050000000000000.000				
950000000000000.000"	24130000000000000.000				
1190000000000000.000"	30180000000000000.000				
1490000000000000.000"	37710000000000000.000				
1900000000000000.000"	48270000000000000.000				
2500000000000000.000"	63500000000000000.000				
3000000000000000.000"	76200000000000000.000				
3750000000000000.000"	95250000000000000.000				
4750000000000000.000"	119375000000000000.000				
6000000000000000.000"	152400000000000000.000				
7500000000000000.000"	190500000000000000.000				
9500000000000000.000"	241300000000000000.000				
11900000000000000.000"	301800000000000000.000				
14900000000000000.000"	377100000000000000.000				
19000000000000000.000"	482700000000000000.000				
25000000000000000.000"	635000000000000000.000				
30000000000000000.000"	762000000000000000.000				
37500000000000000.000"	952500000000000000.000				
47500000000000000.000"	1193750000000000000.000				
60000000000000000.000"	1524000000000000000.000				
75000000000000000.000"	1905000000000000000.000				
95000000000000000.000"	2413000000000000000.000				
119000000000000000.000"	3018000000000000000.000				
149000000000000000.000"	3771000000000000000.000				
190000000000000000.000"	4827000000000000000.000				
250000000000000000.000"	6350000000000000000.000				
300000000000000000.000"	7620000000000000000.000				
375000000000000000.000"	9525000000000000000.000				
475000000000000000.000"	11937500000000000000.000				
600000000000000000.000"	15240000000000000000.000				
750000000000000000.000"	19050000000000000000.000				
950000000000000000.000"	24130000000000000000.000				
1190000000000000000.000"	30180000000000000000.000				
1490000000000000000.000"	37710000000000000000.000				
1900000000000000000.000"	48270000000000000000.000				
2500000000000000000.000"	63500000000000000000.000				
3000000000000000000.000"	76200000000000000000.000				
3750000000000000000.000"	95250000000000000000.000				
4750000000000000000.000"	119375000000000000000.000				
6000000000000000000.000"	152400000000000000000.000				
7500000000000000000.000"	190500000000000000000.000				
9500000000000000000.000"	241300000000000000000.000				
11900000000000000000.000"	301800000000000000000.000				
14900000000000000000.000"	377100000000000000000.000				
19000000000000000000.000"	482700000000000000000.000				
25000000000000000000.000"	635000000000000000000.000				
30000000000000000000.000"	762000000000000000000.000				
37500000000000000000.000"	952500000000000000000.000				
47500000000000000000.000"	1193750000000000000000.000				
60000000000000000000.000"	1524000000000000000000.000				
75000000000000000000.000"	1905000000000000000000.000				
95000000000000000000.000"	2413000000000000000000.000				
1190000000000000000					

Anexo 39. Ensayos de limite líquido, limite plástico



Del	INFORME
A	INGEOMAT
Ubicación	JUAN JULIO BAUTISTA CHALCO
Dirección	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO LIMA NORTE
Título	TESIS DE INVESTIGACIÓN
Ensayo	LÍMITES DE ATTERBERG
Nombre de la tesis	(NORMA MTC E 110-13.1, ASTM D4218 T AASHTO T-99 T-98) Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del adobe artesanal con mudado de cactus en Tinta-Cusco-2020
Expediente N° 01	18
Recibo N° 01	20-138
Fecha de emisión	2/11/2020
1.0 DE LA MUESTRA	Muestra de la canchales de estirado-mozco de la comunidad de Uchu distrito de Tinta-Cusco
2.0 RESULTADOS	Fecha de ensayo, 10 de octubre del 2020 ENSAYOS DE LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO,

LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	UNID	1	2	3
N° de Golpes		30	25	20
Recipiente N°		T-1	T-2	T-3
Peso del Recipiente + Suelo Hum.	grs.	54.09	56.25	57.59
Peso del Recipiente + Suelo Seco	grs.	51.89	53.24	54.70
Peso de agua	grs.	2.40	3.01	2.89
Peso de Recipiente	grs.	48.97	49.93	49.82
Peso de S. Seco	grs.	10.72	12.21	11.08
% de Humedad	%	22.41	24.64	26.55

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	UNID	1	3
Recipiente N°		T-1	T-3
Peso del Recipiente + Suelo Hum.	grs.	11.77	12.71
Peso del Recipiente + Suelo Seco	grs.	49.89	50.70
Peso de agua	grs.	1.68	2.87
Peso de Recipiente	grs.	40.97	40.03
Peso de S. Seco	grs.	4.92	9.67
% de Humedad	%	31.08	29.34

RESULTADOS

Límite Líquido:	26 %
Límite Plástico:	21 %
Índice de Plasticidad:	5 %

6.0 OBSERVACIONES

(1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad fecha de obtención e identificación, han sido proporcionados por el solicitante

INGEOMAT
LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES Y ASFALTO

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP: 128564
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 40. Ensayo de compresión de adobe patrón



	INFORME
Del	:DATOS DEL LABORATORIO
A	:JUAN JUAN BAUTISTA CHALLCO
Ubicación	:UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO LIMA NORTE
Obra	:TESIS DE INVESTIGACIÓN
Ensayo	Ensayo de Compresión en Unidades de Adobe
Nombre de la tesis	:Evaluar las propiedades físico mecánica del adobe artesanal con mudlago de cactus en Tinta- Cusco-2020
Expediente N°	L2
Recibo N°	20-124
Fecha de emisión	:26/11/2020
1.0 DE LA MUESTRA	:Adobe patrón, de dimension 30 cm x 15 cm x 10 cm
2.0 DEL EQUIPO	Maquina de ensayo uniaxial, PROTEI Certificado de Calibración: CNC-067-2019
3.0 METODO DE ENSAYO	:Norma de referencia NTP 399.600-2017 Y NTP 399.604 Procedimiento interno AT-PR-31
5.0 RESULTADOS	:Fecha de ensayo, 31 de octubre del 2020

Resistencia a compresion de adobe patron

Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm ²)	Deformación (mm)
1	6850	14.07	0.42
2	7550	16.02	0.64
3	8550	18.00	0.74
4	8500	18.35	0.88
5	9500	19.61	0.90
6	9580	19.84	0.76
PROMEDIO	8388.33	17.65	0.72

Según Norma E-080 del Reglamento Nacional de Edificaciones cuyo valor mínimo es 10.2 kh/cm²

6.0 OBSERVACIONES

:1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad fecha de obtencion e identificación han sido proporcionadas por el solicitante


INGEOMAT
 Ingeniería Geotécnica y Materiales
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP: 128584
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 41. Ensayo de compresión con mucilago de cactus al 2%



**LABORATORIO DE SUELOS
MATERIALES Y ASFALTO**

<p>Del</p> <p>A</p> <p>Ubicación</p> <p>Obra</p> <p>Ensayo</p> <p>Nombre de la tesis</p> <p>Expediente N°</p> <p>Recibo N°</p> <p>Fecha de emisión</p> <p>1.0 DE LA MUESTRA</p> <p>2.0 DEL EQUIPO</p> <p>3.0 METODO DE ENSAYO</p> <p>5.0 RESULTADOS</p>	<p>INFORME</p> <p>DATOS DEL LABORATORIO</p> <p>JUAN JULIO BALTISTA CHALLCO</p> <p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO LIMA NORTE</p> <p>TESIS DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Ensayo a Compresión en Unidades de Adobe</p> <p>Evaluar las propiedades físico mecánicas del adobe artesanal con mucilago de cactus en Tarma- Cusco-2020</p> <p>12</p> <p>20-135</p> <hr/> <p>28/11/2020</p> <p>Adobe al (2%) , de dimensión 30cm x 15 cm x 10 cm</p> <p>Máquina de ensayo uniaxial, PROTEI Certificado de Calibración: CMC-067-2019</p> <p>Norma de referencia NTP 339.600-2017 Y NTP 399.604 Procedimiento interno AT-PR-31</p> <p>Fecha de ensayo, 31 de octubre del 2020</p>
--	--

Resistencia a Compresión del adobe con 2% de mucilago de cactus

Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm ²)	Deformación (mm)
1	8650	14.16	0.40
2	7125	15.22	0.20
3	9550	19.84	2.00
4	9550	19.84	2.20
5	9560	19.48	1.21
6	9560	19.85	1.74
PROMEDIO	8665.83	18.00	1.29

Según Norma E-060 del Reglamento Nacional de Edificaciones cuyo valor mínimo es 10.2 kg/cm²

(1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante

6.0 OBSERVACIONES



Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 42. Ensayo de compresión con mucilago de cactus al 3%



RECIBE

Del	DATOS DEL LABORATORIO
A	JUAN ILIO BALISTA CHALCO
Ubicación	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO LIMA NORTE
Obras	TESIS DE INVESTIGACIÓN
Ensayo	Ensayo a compresión en Unidades de Adobe
Nombre de la tesis	Evaluar las propiedades físico mecánicas del adobe artesanal con mucilago de cactus en Tinta-Cusco-2020
Expediente N°	012
Recibo N°	20-136
Fecha de emisión	26/11/2020

1.0 DE LA MUESTRA	Adobe (1%), de dimension 30 cm x 15 cm x 10 cm
2.0 DEL EQUIPO	Maquina de ensayo uniaxial, PROETI Certificado de Calibración CMC-067-2019

3.0 METODO DE ENSAYO	Norma de referencia NTP 339.600:2017 Y NTP 399.606 Procedimiento interno AT-P9-31
----------------------	---

5.0 RESULTADOS	Fecha de ensayo, 21 de octubre del 2020
----------------	---

Resistencia a Compresión del adobe con 3% de mucilago de cactus

Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm ²)	Deformación (mm)
1	7250	15.74	0.63
2	8550	18.35	1.22
3	8550	18.16	1.45
4	8550	18.19	1.45
5	9650	20.10	1.35
6	9650	19.98	1.12
PROMEDIO	8716.67	18.42	1.20

Según Norma E-080 del Reglamento Nacional de Edificaciones cuyo valor mínimo es 10.2 kg/cm²


(1) La información referente a: muestras, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante

6.0 OBSERVACIONES

INGEOMAT
LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES Y ASFALTO

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128549
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 43. Ensayo de compresión con mucilago de cactus al 4%



INFORME

Del	DIATON DEL LABORATORIO
A	JUAN JULIO BAUTISTA CHALLCO
Ubicación	UNIVERSIDAD DE SAN VICENTE LIMA NORTE
Clima	TIPO DE INVESTIGACIÓN
Ensayo	Ensayo a la Compresión en Unidades de Adobe
Nombre de la tesis	Estimar las propiedades físicas mecánicas del adobe reforzado con mucilago de cactus en Tarma-Cusco 2020
Expediente N°	11
Resión N°	20-137
Fecha de emisión	20/11/2020

1.0 DE LA MUESTRA
 Adobe (20) , de dimensiones: 20 cm x 10 cm x 10 cm

2.0 DEL EQUIPO
 Máquina de ensayo universal; PRECIFICADA de Chileanón DMC 087-2009
 Norma de referencia NTP EN ISO 2002 Y NTP 999.806 Procedimiento Norma ET-99-11

3.0 METODO DE ENSAYO
 11

4.0 RESULTADOS
 Fecha de ensayo: 21 de octubre del 2020

Resistencia a Compresión del adobe con 4% de mucilago de cactus

Orden	Carga (Kg)	Deformación (mm)	Deformación unitaria
1	9750	20.88	1.43
2	7620	16.81	1.72
3	8820	17.88	2.00
4	8190	16.17	1.89
5	8750	18.00	1.88
6	9020	24.00	2.11
PROMEDIO	8683.33	18.28	1.78

Según Norma E-060 del Reglamento Nacional de Edificaciones cuya valor mínimo es 16.2 kg/cm²
 (1) La información referente al número, procedencia, cantidad fecha de emisión y certificación han sido proporcionadas por el solicitante

5.0 OBSERVACIONES



INGEOMA
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 118589
 ESPECIALISTA GEOTECNIA

Anexo 44. Resumen general – Resistencia a Compresión de adobe

Del

A

Ubicación

Obra

Ensayo

Nombre de la tesis

Expediente N°

Recibo N°

Fecha de emisión

1.0 DE LA MUESTRA


2.0 DEL EQUIPO

3.0 METODO DE ENSAYO

5.0 RESULTADOS

Resistencia a Compresión del adobe con 4% de mucilago de cactus

6.0 OBSERVACIONES



INFORME

DATOS DEL LABORATORIO

JUAN JULIO BAUTISTA CHALLCO

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO LIMA NORTE

TESIS DE INVESTIGACIÓN

Ensayo a Compresión en Unidades de Adobe

Evaluar las propiedades físico mecánico del adobe artesanal con mucilago de cactus en Tinta- Cusco-2020

12

20-118

26/11/2020

Adobe patron , de dimension 30 cm x 15 cm x 10 cm

Maquina de ensayo uniaxial, PROETI Certificado de Calibración CMC-067-2019


Norma de referencia NTP 339.600-2017 Y NTP 399.604 Procedimiento interno AT-PR-31

Fecha de ensayo, 31 de octubre del 2020

RESUMEN DE GENERAL - RESISTENCIA A COMPRESION DE ADOBE


Unidad	F ^{tb} (Kg/cm ²)
Adobe patron	17.65
2% mucilago de cactus	18.00
3% mucilago de cactus	18.42
4% mucilago de cactus	19.29

GRAFICO DE RESUMÉN - RESISTENCIA A COMPRESIÓN



Según Norma E-080 del Reglamento Nacional de Edificaciones cuyo valor mínimo es 10.2 kg/cm²

-1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante



INGEOMAT
INGENIERIA GEOTECNICA Y MATERIALES

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 45. Resumen a flexión de adobe patrón



INFORME	
Del	:DATOS DEL LABORATORIO
A	:JUAN JULIO BAUTISTA CHALLCO
Ubicación	:UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO LIMA NORTE
Obra	:TESIS DE INVESTIGACIÓN
Ensayo	Ensayo Resistencia a la Flexión en Unidad de Adobe
Nombre de la tesis	:Evaluar las propiedades físico mecánicas del adobe artesanal con macizo de cactus en Tarma- Cusco-2020
Expediente N°	13
Recibo N°	20-139
Fecha de emisión	:26/11/2020

1.0 DE LA MUESTRA :Adobe patrón , de dimension 30 cm x 15 cm x 30 cm

2.0 DEL EQUIPO :Maquina de ensayo uniaxial, PROTEI Certificado de Calibración CMC-067
:Norma de referencia NTP 339.600:2017 Y NTP 339.604 Procedimiento

3.0 METODO DE ENSAYO interno AT-PB-31

5.0 RESULTADOS :Fecha de ensayo, 31 de octubre del 2020

Resistencia a Flexión de adobe patrón

Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm)	Deformación (mm)
1	130	0.86	0.03
2	130	0.81	0.55
3	140	0.87	0.47
4	170	1.04	0.15
5	190	1.17	0.53
6	320	1.93	0.34
PROMEDIO	180.00	1.11	0.34

Según Norma E-080 del Reglamento Nacional de Edificaciones cuyo valor mínimo es 1.42 kg/cm²

:1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante

6.0 OBSERVACIONES

INGEOMAT
Laboratorio de Suelos, Materiales y Asfalto

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 46. Resistencia a flexión de adobe 2% adicionado con mucilago de cactus.



**LABORATORIO DE SUELOS
MATERIALES Y ASFALTO**

INFORME

Del DATOS DEL LABORATORIO
A JUAN JULIO BALTISTA CHALLCO
Ubicación UNIVERSIDAD CESAR VILLERO LIMA NORTE
Ciudad TESIS DE INVESTIGACIÓN
Encargo Ensayo Resistencia a la Flexión a 2% en Unidad de Adobe
Nombre de la tesis Evaluar las propiedades físico-mecánicas del adobe artesanal con mucilago de cactus en Tinta-Cusco-2020
Expediente N° 01 12
Recibo N° 04 20-140
Fecha de emisión 30/11/2020

1.0 DE LA MUESTRA Adobe patino, de dimension: 30 cm x 15 cm x 30 cm
2.0 DEL EQUIPO Máquina de ensayo uniaxial, PROBTI Certificado de Calibración CMC-067
 Norma de referencia NTP 399.600:2017 y NTP 399.604 Procedimiento interno AT-PR-31
3.0 METODO DE ENSAYO
5.0 RESULTADOS Fecha de ensayo, 31 de octubre del 2020
 Resistencia a Flexión de adobe 2% adición mucilago de cactus

Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm ²)	Deformación (mm)
1	700	4.61	1.00
2	750	4.93	1.07
3	810	5.70	1.07
4	950	6.25	1.35
5	1000	6.27	1.05
6	1060	6.84	0.95
PROMEDIO	895.00	5.77	1.08

Segun Norma E-060 del Reglamento Nacional de Edificaciones cuyo valor minimo es 1.42 kg/cm²
 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad fecha de obtención e identificación han sido proporcionados por el solicitante

6.0 OBSERVACIONES:



INGEOMAT
 Ingenieria Civil, S.A. y sus filiales
 Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128569
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 47. Resistencia a flexión de adobe 3% adicionado con mucilago de cactus



INFORME	
Del	:DATOS DEL LABORATORIO
A	:JUAN JULIO BAUTISTA CHALLCO
Ubicación	:UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO UMA NORTE
Obra	:TESIS DE INVESTIGACIÓN
Ensayo	Ensayo Resistencia a la Flexión al 3% en Unidad de Adobe
Nombre de la tesis	:Evaluar las propiedades físico mecánico del adobe artesanal con mucilago de cactus en Tinta- Cusco-2020
Expediente N°	:13
Recibo N° 04	:20-141
Fecha de emisión	:26/11/2020
1.0 DE LA MUESTRA	:Adobe patron , de dimension 30 cm x 15 cm x 10 cm
2.0 DEL EQUIPO	Maquina de ensayo uniaxial, PROETI Certificado de Calibración CMC-067
3.0 METODO DE ENSAYO	:Norma de referencia NTP 339.600-2017 Y NTP 399.604 Procedimiento interno AT-PR-31
5.0 RESULTADOS	:Fecha de ensayo, 31 de octubre del 2020

Resistencia a Flexión de adobe 3% adición mucilago de cactus			
Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm ²)	Deformación (mm)
1	860	5.35	0.02
2	950	5.84	0.53
3	1060	6.60	0.51
4	1160	6.93	0.02
5	1260	7.41	0.54
6	1260	7.42	0.28
PROMEDIO	1091.67	6.59	0.32


Según Norma E-080 del Reglamento Nacional de Edificaciones cuyo valor mínimo es 1.42 kg/cm²

6.0 OBSERVACIONES

:1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad fecha de obtencion e identificación han sido proporcionadas por el solicitante

INGEOMAT
Ingeniería Civil y Materiales
Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128569
ESPECIALISTA GEOTECNIA

Anexo 48. Resistencia a flexión de adobe 4% adicionado con mucilago de cactus



Del

A

Ubicación

Obra

Ensayo

Nombre de la tesis

Expediente N°

Recibo N° 04

Fecha de emisión

INFORME

:DATOS DEL LABORATORIO

:JUAN JULIO BAUTISTA CHALLCO

:UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO LIMA NORTE

:TESIS DE INVESTIGACIÓN

Ensayo Resistencia a la Flexión al 4% en Unidad de Adobe

:Evaluar las propiedades físico mecánicas del adobe artesanal con mucilago de cactus en Tinta - Cusco-2020

:12

:20-142

:16/11/2020

1.0 DE LA MUESTRA

2.0 DEL EQUIPO

3.0 METODO DE ENSAYO

5.0 RESULTADOS

:Adobe patron , de dimension 30 cm x 15 cm x 10 cm

Maquina de ensayo uniaxial, PROTEI Certificado de Calibración CNC-067

:Norma de referencia NTP 339.602-2017 Y NTP 399.604 Procedimiento interno AT-PR-31

:Fecha de ensayo, 21 de octubre del 2020

Resistencia a Flexión de adobe 4% adición mucilago de cactus

Muestra	Carga (Kg)	Esfuerzo (Kg/Cm ²)	Deformación (mm)
1	1300	8.38	0.64
2	1280	7.76	1.21
3	1350	8.88	0.24
4	1610	10.08	1.07
5	1650	13.31	1.02
6	1650	13.22	1.01
PROMEDIO	1473.33	10.28	0.91

6.0 OBSERVACIONES

Según Norma E-060 del Reglamento Nacional de Edificaciones cuyo valor mínimo es 1.42 kg/cm²

:La información referente al muestreo, procedencia, cantidad fecha de obtención e identificación han sido proporcionados por el solicitante



Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP 128589
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 49. Resumen de resistencia a Flexión de Unidades de adobe



INFORME

Del	DATOS DEL LABORATORIO
A	JUAN JULIO BAUTISTA CHALICO
Ubicación	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO LIMA NORTE
Obras	TEMAS DE INVESTIGACIÓN
Ensayo	Ensayo Resistencia a la Flexión al 2% en Unidad de Adobe
Nombre de la tesis	Estimar las propiedades físico mecánicas del adobe artesanal con mortajo de
Expediente N° 01	cactus en Tarma-Cusco-2020
Rollito N° 01	20-168
Fecha de emisión	26/11/2020
2.0 DE LA MUESTRA	Adobe patón , de dimensiones 30 cm x 15 cm x 10 cm
2.0 DEL EQUIPO	Máquina de ensayo uniaxial, PROBTI certificado de calibración CMC-067
2.0 METODO DE ENSAYO	Norma de referencia NTP 839.600.2017 Y NTP 389.600 Procedimiento interno A2-99-02
3.0 RESULTADOS	Fecha de ensayo, 13 de octubre del 2020
	Resumen General - Resistencia a Flexión de Unidades de adobe

Unidad	f'fr (kg/cm ²)
Adobe patón	1.111
2% mortajo de cactus	5.777
3% mortajo de cactus	6.000
4% mortajo de cactus	10.000

Resumen General de Gráfica - Resistencia a Flexión



Según Norma E-060 del Reglamento Nacional de Edificaciones cuyo valor mínimo es 1.42 kg/cm²

1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante

4.0 OBSERVACIONES

INGEOMAT
LABORATORIO DE SUELOS MATERIALES Y ASFALTO

Ing. Hugo Cuba Benavente
CIP-112569
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

Anexo 50. Resumen de ensayo de absorción de agua



INFORME	
Del	: DATOS DEL LABORATORIO
A	: JUAN JULIO BAUTISTA CHALLCO
Ubicación	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO LIMA NORTE
Obra	: TESIS DE INVESTIGACIÓN
Ensayo	: Ensayo de Absorción de 24 horas en Unidades de Adobe
Nombre de la tesis	: cactus en Tirta- Cusco-2020
Expediente N° 01	: 14
Recibo N° 04	: 20-145
Fecha de de emisión	: 26/11/2020
1.0 DE LA MUESTRA	: Adobe patrón , de dimension 30 cm x 15 cm x 10 cm
2.0 DEL EQUIPO	: Ensayo de absorción
	: Norma de referencia NTP 399.604:2002 Revisado el 2015 procedimiento interno AT-PR-02
3.0 METODO DE ENSAYO	: PR-02
4.0 CONDICIONES AMBIENTALES	: Temperatura = 19.6 C° H.R= 68.3%
5.0 RESULTADOS	: Fecha de ensayo, 31 de octubre del 2020
	: Resumen de ensayo de absorción de agua


Unidades	SUCC (grs/200cm2)
Adobe patrón	15.02
2% mucilago de cactus	29.37
3% mucilago de cactus	32.34
4% mucilago de cactus	35.45

Según Norma E-080 del Reglamento Nacional de Edificaciones
 :1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante

6.0 OBSERVACIONES

INGEOMAT
 INGENIERIA GEOTECNICA Y MATERIALES

Ing. Hugo Cuba Benavente
 CIP 128589
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

²**FACULTAD DE INGENIERÍA**
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluar las propiedades físico mecánico de adobe artesanal con
mucilago de cactus en Tinta, Cusco- 2020

¹**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE**
INGENIERO CIVIL






AUTOR:
Bautista Chalco Juan Julio ([0000-0003-0494-6031](#))

ASESOR:
Mg. Carlos Danilo Minaya Rosario (ORCID: 0000-0002-0655-523X)

¹**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**
Diseño sísmico y estructura

LIMA – PERÚ

2020



Anexo 52. Norma de tierra reforzada

DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO

El Peruano

FUNDADO EL 28 DE OCTUBRE DE 1825 POR EL LIBERTADOR SIMÓN BOLÍVAR

PERIÓDICO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO

Viernes 7 de abril de 2017

**MINISTERIO DE VIVIENDA,
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

NORMA E.080

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
CON TIERRA REFORZADA**

**ANEXO - RESOLUCIÓN MINISTERIAL
Nº 121-2017-VIVIENDA**

NORMAS LEGALES